

Aus der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychosomatik

und -psychotherapie der Philipps-Universität Marburg

Geschäftsführende Direktorin: Frau Prof. Dr. med. Katja Becker

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

**Verlauf von Übergewicht und Adipositas nach einer
Lifestyleintervention im Kindes- und Jugendalter -
Prädiktoren für den Langzeiterfolg**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten

Humanmedizin

dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg vorgelegt

von

Johannes Stüber

aus Alsfeld

Marburg, 2018

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität
Marburg am: 21.02.2018.

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Herr Prof. Dr. H. Schäfer

Referentin: Frau Prof. Dr. U. Pauli-Pott

1. Korreferent: Herr Prof. Dr. S. Bösner

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Literaturüberblick	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Klassifikationsmöglichkeiten von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen	2
1.2.1	Body Mass Index (BMI).....	2
1.2.2	Body Mass Index - Standard Deviation Score (BMI-sds).....	3
1.2.3	Definition von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen.....	3
1.2.4	Weitere Messmethoden	4
1.3	Epidemiologie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen.....	5
1.4	Die multifaktorielle Genese von Übergewicht und Adipositas.....	7
1.4.1	Genetische und pränatale Faktoren	7
1.4.2	Die Ernährung und Ernährungsgewohnheiten des Kindes und Jugendlichen.....	10
1.4.3	Das Bewegungsverhalten des Kindes und Jugendlichen	12
1.4.4	Der sozioökonomische Status und Merkmale der Familie.....	13
1.4.5	Das Freizeitverhalten des Kindes oder Jugendlichen	14
1.4.6	Die psychischen Gesundheit des Kindes oder Jugendlichen.....	14
1.5	Folgen von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter.....	15
1.6	Behandlungsstrategien von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen	18
1.7	Prädiktoren für den Erfolg einer Lifestyleintervention	23
1.7.1	Alter und Geschlecht des Kindes oder Jugendlichen	23
1.7.2	Körpergewicht zu Interventionsbeginn	24
1.7.3	Anthropometrische Merkmale der Familie und familiäre Faktoren.....	24
1.7.4	Emotionale Merkmale des Kindes oder Jugendlichen	25
1.7.5	Initialer Erfolg der Intervention	26
1.7.6	Merkmale der Eltern-Kind-Beziehung	26
1.7.7	Der Sozialstatus der Familie.....	26
1.7.8	Klinische und laborchemische Merkmale	27
1.7.9	Inhibitionskontrolle und Impulsivität	27
1.8	Zusammenfassung der Befundlage und Ableitung der Fragestellungen.....	32
1.9	Hypothesen.....	33

2	Methoden.....	34
2.1	Die Lifestyleintervention „Fit Kids“	34
2.2	Untersuchungsablauf	34
2.3	Aufbau der Lifestyleintervention „Fit Kids“	36
2.4	Einschlusskriterien für das Lifestyleinterventionsprogramm „Fit Kids“	39
2.5	Stichprobenbeschreibung	40
2.5.1	Merkmale der Teilnehmer zu Beginn der Intervention (T0)	40
2.5.2	Drop-out Raten und Gewichtsentwicklung	41
2.6	Variablen	44
2.6.1	Der BMI der Eltern und Geschwister	44
2.6.2	Die Schulbildung und Berufstätigkeit der Eltern	44
2.6.3	Die psychosoziale Risikobelastung der Familie.....	45
2.6.4	Die Depressivität der Mutter	45
2.6.5	Die Bindungseinstellung der Mutter	45
2.7	Statistische Analyse.....	46
2.7.1	Statistisches Vorgehen	46
2.7.2	Kriterium (a): „Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende“.....	47
2.7.3	Kriterium (b): „Entwicklung des BMI-sds zwischen Interventionsende (T1) und zwei (T3) und vier Jahre nach Intervention (T4)“	47
3	Ergebnisse	49
3.1	Korrelation von Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)	49
3.2	Prädiktoranalyse für Erfolgskriterium (a)	51
3.3	Korrelation von Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)	52
3.4	Prädiktoranalyse für Erfolgskriterium (b)	54
4	Diskussion	55
4.1	Das Outcome des Patientenkollektivs	55
4.2	Erfolgskriterium (a) – Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende	56
4.3	Erfolgskriterium (b) – Entwicklung des BMI-sds zwischen Interventionsende (T1) und zwei (T3) und vier Jahren (T4)	58
4.4	Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge dieser Studie	60
4.5	Ausblick	62

5	Zusammenfassung / Summary	64
6	Anhang	66
6.1	Der BMI und BMI-sds des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen	66
6.2	Depressionsneigung der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen.....	66
6.3	Gesundheitsbezogene Lebensqualität der Kinder und Jugendlichen	66
7	Literaturverzeichnis.....	68

I. Abkürzungsverzeichnis

AAS	Adult Attachment Scale
ADS	Allgemeine Depressionsskala
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom
AGA	Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter
ALL	Akute lymphatische Leukämie
BDI	Beck Depressioninventar
BMI	Body Mass Index
BMI-sds	Body Mass Index Standard Deviation Score
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
CBCL	Child Behaviour Checkliste
CFT 20-R	Grundintelligenztest Skala 2
CRP	C-reaktives Protein
DAG	Deutschen Adipositas Gesellschaft
DGE	Deutschen Gesellschaft für Ernährung
DIKJ	Depressionsinventars für Kinder und Jugendliche
DONALD	Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
ECOG	European Childhood Obesity Group
EsKiMo	Ernährungsstudie als KiGGS-Modul
FITOC	Freiburger Intervention Trial for Obese Children
FMI	Fettmassenindex
FTO	Fat mass and obesity associated
GINIplus	German Infant Nutritional Intervention plus environmental and genetic influences on allergy development
HAMD	Hamilton Depressionsskala
HAWIK	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder
HDL	High density lipoprotein
INSIG-2	Insulin-induzierte-Gen-2
IOTF	International Obesity Task Force
IQ	Intelligenzquotient
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
LDL	Low density lipoprotein

LISAplus	Influences of Lifestyle-Related Factors on the Immune System and the Development of Allergies in Childhood plus Air Pollution and Genetics
MC4R	Melanokortin-4-Rezeptor
MoMo	Motorik Modul
NAFLD	Non-alcohol fatty liver disease
OGTT	Oraler Glukosetoleranztest
RKI	Robert-Koch-Institut
TSH	Thyreoida-stimulierendes Hormon
WHO	Weltgesundheitsorganisation

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Body Mass Index	2
Abbildung 2: Body Mass Index-Standard Deviation Score	3
Abbildung 3: Multifaktorielle Genese der Adipositas	7
Abbildung 4: Zeitliche Abfolge der Untersuchungen	36
Abbildung 5: Inhaltlicher Aufbau der Lifestyleintervention „Fit Kids“	37
Abbildung 6: Inhaltliche Ziele der Kursangebote für die Teilnehmer	38
Abbildung 7: Einschlusskriterien der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung	39
Abbildung 8: Entwicklung des Teilnehmerkollektivs.....	42
Abbildung 9: BMI-sds-Mittelwerte der Teilnehmer im Gesamtverlauf	43
Abbildung 10: Mathematische Formel für den BMI-sds-Follow-up	46
Abbildung 11: Mathematische Formel für Erfolgskriterium (a)	47
Abbildung 12: Mathematische Formel für Erfolgskriterium (b).....	47

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter.....	3
Tabelle 2: Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter	4
Tabelle 3: Literaturübersicht zu Prädiktoren für erfolgreiche Interventionsteilnahme	28
Tabelle 4: Stichprobenbeschreibung zu Interventionsbeginn (T ₀).....	40
Tabelle 5: Entwicklung des BMI-sds im Verlauf.....	43
Tabelle 6: Zusammenhang der Kontrollvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)	49
Tabelle 7: Zusammenhang der Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)	49
Tabelle 8: Regressionsanalyse für Erfolgskriterium (a).....	52
Tabelle 9: Korrelation der Kontrollvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)	53
Tabelle 10: Korrelation der Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)	53
Tabelle 11: Regressionsanalyse für Erfolgskriterium (b).....	54

1 Einleitung und Literaturüberblick

1.1 Einleitung

Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen sind zu einem bedeutenden gesundheitlichen und volkswirtschaftlichen Problem der industrialisierten modernen Gesellschaft geworden. Sie haben hohe Ausmaße angenommen und werden Schätzungen zufolge umfassende Auswirkungen auf die Gesundheit der zukünftigen erwachsenen Bevölkerung haben. Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen stellen daher eine besondere Herausforderung für die Gesundheitspolitik der kommenden Jahre dar (WHO 2007).

Die Ursachen von Übergewicht und Adipositas sind vielfältig und umfassen neben einer genetischen Prädisposition primäre und sekundäre – also direkt und indirekt – ursächliche Erkrankungen sowie die sich verändernden Lebensbedingungen in unserer Gesellschaft. Es ist von großem Interesse für die Medizin und Gesundheitspolitik Ursachen, Folgen und Therapiemöglichkeiten von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen zu analysieren.

Hierbei kann das Aufzeigen von Prädiktoren, die eine langfristig erfolgreiche Gewichtsreduktion begünstigen, hilfreich sein. Diese Studie, durchgeführt in der Kinder- und Jugendpsychiatrie des Deutschen Roten Kreuz (DRK)-Kinderklinikums Siegen GmbH unter der Leitung von PD Dr. med. Wilfried Pott in Kooperation mit der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychosomatik und -psychotherapie der Philipps-Universität Marburg und der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie des Universitätsklinikums Duisburg-Essen unter der Leitung von Prof. Dr. med. Johannes Hebebrand, diente dem Zweck, Merkmale von Kindern und deren familiären Umfeld zu detektieren, die eine langfristig erfolgreiche Teilnahme an einer ambulanten, dem aktuellen Goldstandard entsprechenden Lifestyleintervention in der Routineversorgung begünstigen. Die Intervention wurde auf der Grundlage der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Adipositas (AGA) und des Programms „Obeldicks“ (Reinehr et al. 2003; Reinehr et al. 2005) in der DRK-Kinderklinik Siegen entwickelt.

Die Datenerhebungen fanden in einem Team bestehend aus Psychologen, Ärzten, Doktoranden (Dr. med. Fröhlich; J. Stüber) und einer Diplomandin (Dipl. psych. Diehl) statt.

1.2 Klassifikationsmöglichkeiten von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen

1.2.1 Body Mass Index (BMI)

International wird die Verwendung des BMI zur Einschätzung des Gewichtstatus und der Gewichtsentwicklung bei Kindern und Jugendlichen sowohl von der International Obesity Task Force (IOTF) als auch von der European Childhood Obesity Group (ECOG) empfohlen (AGA 2009). Sein Wert (siehe Abbildung 1) ist definiert durch den Quotienten aus dem Körpergewicht in Kilogramm (kg) dividiert durch die quadrierte Körpergröße in Meter (m):

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht} \left[\text{kg} \right]}{\text{Körpergröße}^2 \left[\text{m}^2 \right]}$$

Abbildung 1: Body Mass Index (AGA 2013)

Der BMI ist ein Maß für die Gesamtkörperfettmasse und dementsprechend ein geeigneter Indikator für die Klassifikation von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter (Dietz und Bellizzi 1999; Himes und Dietz 1994; Poskitt 1995; Kavak et al. 2014; Glässer et al. 2011). Der BMI korreliert gut mit der exakten Messung des Körperfetts mittels Doppelröntgenenergieabsorptiometrie (Daniels et al. 1997; Pietrobelli et al. 1998). Der BMI gibt zufriedenstellend Gewichtsverläufe unter Therapie wieder (Miguel-Etayo et al. 2015). Er kann jedoch im Vergleich zur Messung der freien Fettmasse mittels bioelektrischer Impedanzanalyse einen Adipositarückfall schlechter darstellen (Plachta-Danielzik et al. 2013).

Der große Vorteil des BMI ist seine einfache Erhebung im klinischen Alltag, da seine Rechenkomponenten (Gewicht und Körpergröße) routinemäßig erfasst werden (Dietz et al. 1998). Um entsprechende nationale Referenzperzentilen für Deutschland zu erhalten, wurden von Kromeyer-Hauschild siebzehn regionale Studien zu nationalen BMI-Referenzperzentilen zusammengefasst. Diese berücksichtigen die alters- und geschlechtsspezifischen Varianzen von Kindern und Jugendlichen im Zeitraum von 1985 bis 1999 (Kromeyer-Hauschild et al. 2001). Diese Referenzperzentile werden von der AGA in ihren Leitlinien verwendet und empfohlen. Ihre Werte sind „sehr ähnlich“ zu den Referenzperzentilen, die das Robert Koch Institut (RKI) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) zwischen den Jahren 2003 und 2006 berechnet hat (RKI 2013). Zudem sind die Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild noch nicht von der „Übergewichtsepidemie“ der 2000er-Jahre verfälscht (AGA 2013).

1.2.2 Body Mass Index - Standard Deviation Score (BMI-sds)

Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, den BMI als BMI-Standard Deviation Score (BMI-sds) (siehe Abbildung 2) anzugeben (Cole 1990). Der BMI-sds gibt an, um welche Standardabweichung ein individueller BMI-Wert unter (negativer Wert) bzw. über (positiver Wert) dem alters- und geschlechtsspezifischen BMI-Median liegt. Dadurch wird es möglich, den Einzelwert mit der alters- und geschlechtsspezifischen Referenzgruppe zu vergleichen. Dies ist besonders wichtig, wenn man homogene Gruppen mit nur geringen Unterschieden unterteilen und vergleichen möchte. Der BMI-sds kann auch für die Beobachtung der Gewichtsentwicklung unter Therapie von Übergewicht oder Adipositas eingesetzt werden (AGA 2013). Der BMI-sds wird nach der LMS-Methode wie folgt berechnet:

$$SDS_{LMS} = \frac{[BMI/M(t)]^{L(t)} - 1}{L(t) * S(t)}$$

Abbildung 2: Body Mass Index-Standard Deviation Score (AGA 2013)

Dabei stellt der Wert BMI den individuellen BMI-Wert, M(t) den BMI-Median, S(t) den alters- und geschlechtsspezifischen Varianzkoeffizienten und L(t) die Box-cox-power-Transformation für die Referenzperzentilen nach Kromeyer-Hauschild dar (Kromeyer-Hauschild et al. 2001).

1.2.3 Definition von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen

Im Gegensatz zum Erwachsenen sind bei Kindern und Jugendlichen die alters- und geschlechtsspezifischen individuellen Körpermaße zu berücksichtigen. Das zum Individuum passende alters- und geschlechtsabgestimmte BMI-Perzentil muss hier Anwendung finden. Als Grenzperzentilen für das Vorliegen von Übergewicht oder Adipositas werden von der AGA die von der ECOG (European Childhood Obesity Group) empfohlenen Perzentilgrenzen (Poskitt 1995) empfohlen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter (nach Poskitt 1995)

Körpermaß	Perzentilgrenze
Übergewicht	BMI > 90. bis < 97. alters- und geschlechtsspezifische Perzentile
Adipositas	BMI > 97. bis < 99,5. alters- und geschlechtsspezifische Perzentile
Extreme Adipositas	BMI > der 99,5. alters- und geschlechtsspezifische Perzentile

Nach Erreichen des 18. Lebensjahres gelten die BMI-Grenzwerte für Erwachsene (siehe Tabelle 2) (AGA 2013).

Tabelle 2: Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter (nach AGA 2009; 2013)

Körpermaß	BMI
Übergewicht	BMI > 25 kg/m ²
Adipositas	BMI > 30 kg/m ²
Extreme Adipositas	BMI > 35 kg/m ²

1.2.4 Weitere Messmethoden

Sowohl der BMI als auch der daraus abgeleitete BMI-sds haben den Nachteil, dass sie sich auf das Gesamtkörpergewicht beziehen, ohne dabei zwischen eigentlicher Fettmasse und resultierender Körperrestmasse zu unterscheiden. Durch diese Ungenauigkeit kann im Vergleich zu anderen Methoden ein erhöhter Anteil der Untersuchten fälschlicherweise als übergewichtig klassifiziert werden (Potter et al. 2007; Ellis et al. 1999).

Des Weiteren ist insbesondere die Fettmasse des Bauchraums für die gesundheitlichen Folgeerkrankungen der Adipositas verantwortlich (Snijder et al. 2006). Sie wird durch den BMI nicht genau wiedergegeben (Dao et al. 2004). Trotzdem ist der BMI ein wissenschaftlich akzeptables Maß für die Messung des Körperfetts bei Mädchen (Himes et al. 1989) und Jugendlichen im allgemeinen (AGA 2009; Ejtahed et al. 2014; Himes und Bouchard 1989). Sicher als adipös klassifiziert werden können Jugendliche oberhalb der 95. Altersperzentile des BMI (Robinson 1993; Himes et Dietz 1994; Dietz et Robinson 1998).

Ergänzende Messdaten sind der Taillen- und Hüftumfang. Für beide Werte existierten lange Zeit keine nationalen Referenzwerte, sodass sie als Methoden bei Screeninguntersuchungen lediglich eingeschränkt angewendet wurden. Durch das KiGGS (Kromeyer-Hauschild et al. 2011) konnte diese Lücke geschlossen werden, sodass nun seitens des RKI eine Erhebung dieser beiden Werte empfohlen wird (RKI 2013). Ebenfalls ist eine Bestimmung der Hautfalten Dicke (z. B. am Trizepsmuskel), die einen Rückschluss auf die Körperfettmasse zulässt, möglich (Himes und Bouchard 1989; Marshall et al. 1991). Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit einer Messung der Freien Fettmasse (FFM) mittels Ganzkörper-Densitometrie (Guo et al. 1989). Seit 2012 existieren alters- und geschlechtsspezifische Referenzperzentilen für das Gesamtkörperfett bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland (Plachta-Danielzik et al. 2012).

Jede Messmethode unterliegt einer eigenen Sensitivität und Spezifität und ist einzeln zumeist ungenügend, um die Diagnose eines bestehenden Übergewichtes oder einer Adipositas zu stellen (Marshall et al. 1991; Himes et Bouchard 1989; Robinson 1993). Hierzu ist es bei einem BMI über der 85. aber unter der 95. Altersperzentile nötig, weitere diagnostische

Maßnahmen (Blutdruckmessung, Erhebung metabolischer Blutparameter, Sozial- und Familienanamnese, etc.) durchzuführen (Himes et al. 1994).

1.3 Epidemiologie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen

Übergewicht und Adipositas sind nach der World Health Organisation (WHO) in der Allgemeinbevölkerung Europas eine der größten Herausforderungen für die öffentliche Gesundheitsfürsorge des 21. Jahrhunderts (WHO 2007). Sie sind bei Kindern und Jugendlichen „die bedeutendste ernährungsabhängige Gesundheitsstörung in Deutschland“ - so das Fazit der Deutschen Adipositas Gesellschaft (DAG) im Jahr 2009 (AGA 2009). Die Zahl der Betroffenen in Europa ist in der Vergangenheit rasant gestiegen und seit 2010 sind nach Schätzungen der WHO rund 150 Millionen Erwachsene und 15 Millionen Kindern und Jugendliche adipös (WHO 2007).

In Europa unterliegt die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas starken nationalen und regionalen Schwankungen. So waren die Prävalenzraten in südeuropäischen Ländern wie Portugal, Spanien oder Italien mit bis zu 32 % übergewichtigen Kindern am höchsten und in Deutschland mit 13 % am niedrigsten. Bei einem Vergleich der Geschlechter der Kinder zeigte sich, dass Jungen in den meisten Altersgruppen häufiger übergewichtig bzw. adipös sind als Mädchen (WHO 2007).

In Deutschland waren 1,1 Millionen (8,7 %) der Kinder- und Jugendlichen zwischen dem dritten und dem siebzehnten Lebensjahr übergewichtig und 800.000 (6,3 %) adipös (Kurth und Schaffrath Rosario 2007). Die Prävalenzrate für Übergewicht war demnach im Vergleich zum Zeitraum 1985 bis 1998 um 50 % angestiegen, während sich die Prävalenzrate für Adipositas sogar verdoppelt hatte (Kurth und Schaffrath Rosario 2007). Bei Berücksichtigung des Alters hatten Kinder von drei bis sechs Jahren die niedrigste Prävalenzrate für Übergewicht (6,2 %) bzw. Adipositas (2,9 %). Die Prävalenzrate für Adipositas stieg in den folgenden Lebensjahren stetig an und erreichte in der Gruppe der vierzehn bis siebzehnjährigen mit 8,5 % adipösen Jugendlichen ein Maximum. Hingegen zeigte die Prävalenzrate für Übergewicht in der Altersgruppe der Elf- bis Dreizehnjährigen ihr Maximum (11,4 %) und fiel in der Altersgruppe der Vierzehn- bis Siebzehnjährigen wieder auf 8,7 % ab. Bei den Geschlechtern zeigte sich in allen Altersgruppen ein Trend, dass Mädchen seltener übergewichtig, aber wenn übergewichtig meist adipös waren (Kurth et al. 2007). Die Prävalenzraten waren im Jahr 2010 nur geringfügig auf 950.000 (8,7 %) übergewichtige und 750.000 (6,1 %) adipöse Kinder und Jugendliche gesunken (Kurth et al. 2010).

Es zeigte sich, dass die Prävalenzraten für Übergewicht und Adipositas in Deutschland regional stark schwankten und die Gesamtprävalenz (3 %) regional um mehr als das Doppelte überschritten wurde (Wabitsch et al. 2002). Moß et al. (2007) führten von 2003 bis 2005 eine regionale Untersuchung mittels Vergleich der Daten deutscher Einschulkinder aus öffentlichen Gesundheitsämtern und -ministerien durch. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Prävalenzrate für Übergewicht in Mecklenburg-Vorpommern mit 13,6 % der Kinder am höchsten und in Thüringen mit 7,2 % am niedrigsten war, während die Prävalenzrate für Adipositas mit 6,4 % ebenfalls in Mecklenburg-Vorpommern am höchsten und mit 3,6 % in Bayern am niedrigsten war. Es lag also ein gewisses „Nord-Süd-Gefälle“ vor. Diese regionalen Differenzen könnten, so eine Annahme der Autoren, zum Teil durch unterschiedliche Untersuchungsmethoden und Referenzdaten erklärt werden (Schaffrath Rosario et al. 2009). Moß beschrieb weiterhin, dass nach jahrelang steigenden Prävalenzraten für Übergewicht und Adipositas eine leichte Stagnation bzw. sogar ein Rückgang in einigen Bundesländern zu verzeichnen war. Diese Beobachtung wurde von Wabitsch et al. (2014) bestätigt, die von einer „Plateauphase bzw. sogar von einem Rückgang“ bei der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren in einigen der untersuchten Länder sprachen. Diese Entwicklung führten sie auf ein gesteigertes Gesundheitsbewusstsein in der Gesellschaft und erfolgreich etablierte Gesundheitsvorsorgeprogramme zurück.

1.4 Die multifaktorielle Genese von Übergewicht und Adipositas

Übergewicht und Adipositas entstehen grundsätzlich durch eine positive Energiebilanz des Stoffwechsels. Diese entsteht, wenn die dem Körper mit Nahrung zugeführte Energie den Energieverbrauch (Körpergrundumsatz und Bewegungsenergie) überschreitet. Die dem Körper zusätzlich zugeführte Energie wird in Form von Energiedepots (v.a. Speicherfett) im Körper eingelagert.

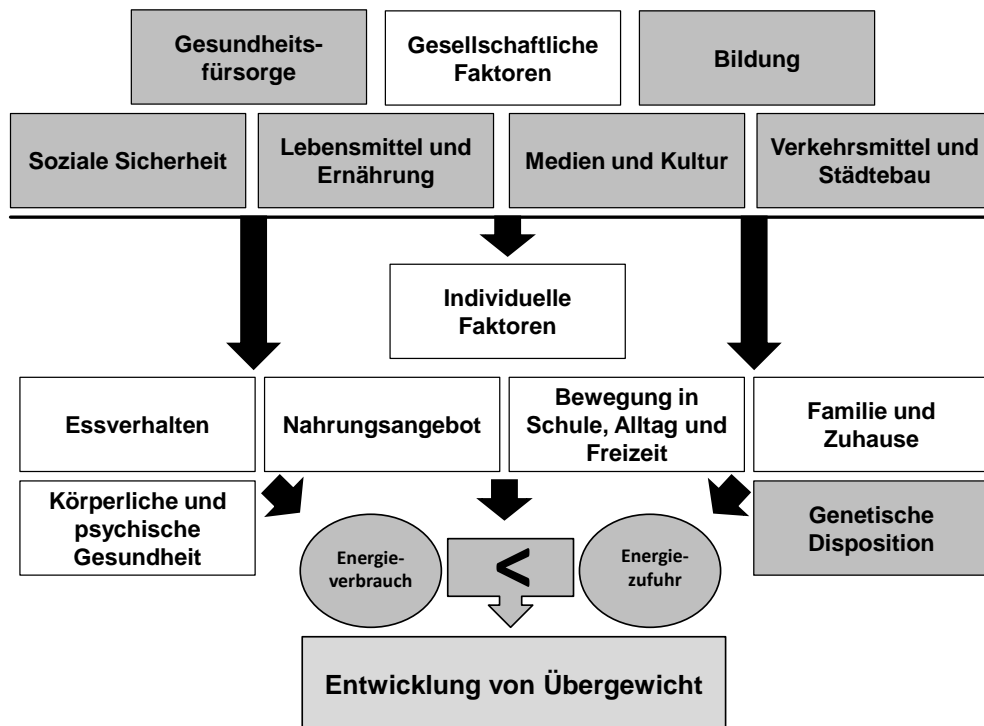


Abbildung 3: Multifaktorielle Genese der Adipositas (nach Wabitsch 2004)

1.4.1 Genetische und pränatale Faktoren

Übergewicht und Adipositas haben in ihrer Genese und Persistenz eine genetische Komponente (Hebebrand et al. 2010). Hebebrand et al. schätzten, dass mindestens 50 % des interindividuellen BMI auf genetische Faktoren zurückzuführen seien (Hebebrand et al. 2009). Diese Zahl korrigierten die Autoren 2013 auf 40 bis 70 % (Hebebrand et al. 2013). Es sind bereits mehrere Genmutationen und -polymorphismen aufgedeckt worden, die in Interaktion mit Umweltfaktoren eine monogene oder polygene Rolle bei der Genese von Übergewicht und Adipositas spielen.

Der Melanokortin-4-Rezeptor (MC4R) ist ein G-Protein-gekoppelter Rezeptor, der im Gehirn und Darmgewebe vorkommt und dort den Energiehaushalt reguliert, aber auch zentral Einfluss auf das Hungergefühl nimmt. Eine Mutation des Rezeptors kann zum teilweisen oder völligen Verlust seiner Funktion führen und das Sättigungsgefühl mindern, was vermehrtem

Hunger und somit eine vermehrte Nahrungsaufnahme zur Folge hat. Es sind über 130 Mutationen des MC4R bekannt, die jeweils zu einer autosomal-dominant vererbten Form der kindlichen Adipositas führen. Hingegen zeigten Polymorphismen dieses Rezeptors sowohl adipositasprotektive als auch -fördernde Einflüsse (Hebebrand et al. 2010). Übergewichtige Kinder mit einer MC4R-Mutation oder einem MC4R-Polymorphismus (Gesamtprävalenz in der Studie 8,8 %) unterschieden sich in ihrem metabolischen und kardiovaskulären Risiko nicht signifikant von genetisch nicht-belasteten übergewichtigen Kindern (Zakel et al. 2005). Zum gleichen Schluss kamen auch Melchior et al. (2012) in deren Studie die Prävalenz für die Mutation 1,2 % betrug.

Ein weiterer Einflussfaktor ist das Insulin-induzierte-Gen-2 (INSIG-2). Hier konnten Reinehr et al. (2008) zeigen, dass Kinder mit einem Polymorphismus (rs7566605) in der Nähe dieses Gens in der Therapie ihrer Adipositas schlechter abschnitten als Kinder und Jugendliche ohne diesen Polymorphismus. Auch Herbert et al. konnten 2006 für den Polymorphismus rs7566605 einen positiven Zusammenhang mit Übergewicht nachweisen. Ebenfalls wurde im Rahmen der „Obeldicks“-Studie die Assoziation des Polymorphismus (rs9939609) auf das FTO-Gen (fat mass and obesity associated gene) untersucht und eine Assoziation mit Übergewicht und frühkindlicher Adipositas gefunden (Müller et al. 2008).

Der Biomarker Lysophosphatidylcholin (LPC) wurde im Blut sechs Monate alter Säuglinge als ein Prädiktor für eine Gewichtszunahme bis zum sechsten Lebensjahr nachgewiesen (Rzehak et al. 2014). Daneben existieren endokrinologische (u.a. Hypothyreoidismus) bzw. syndromale Erkrankungen (u.a. Prader-Willi-Syndrom) des Kindes, die mit Übergewicht und Adipositas assoziiert waren (Zakel et al. 2005; Reinehr et al. 2007).

Ein Einfluss von genetischen Ursachen auf die Entstehung von Übergewicht und Adipositas wurde in verschiedenen Untersuchungen bestätigt. Es zeigte sich, dass eine bestimmte genetische Prädisposition eine Vulnerabilität für Übergewicht und Adipositas darstellt. In der Zukunft sollte der Fokus auf die Aufklärung von „Gen-Gen- und Gen-Umweltfaktor-Interaktion“ gelegt werden (Hebebrand et al. 2010).

In einer Langzeitstudie zwischen 1978 und 2001 mit 4.330 teilnehmenden Müttern und ihren Kindern zeigte sich, dass das Gewicht der Mutter in einem signifikanten positiven Zusammenhang mit dem Geburtsgewicht des Kindes stand (Brynhildsen et al. 2009). Ebenso war die Versorgungssituation mit Nährstoffen im mütterlichen Uterus bzw. der Gewichtsstatus der Mutter während der Schwangerschaft von Bedeutung. Auch die Ernährungsgewohnheiten und die daraus resultierende Nährstoffversorgung der Mutter wirkten sich unmittelbar auf die

Entwicklung und langzeitliche gesundheitliche Entwicklung des Feten aus (Koletzko et al. 2013). Das Vorhandensein eines starken Übergewichtes, eines Gestationsdiabetes oder einer (pre-)diabetogenen Stoffwechsellage der Mutter während der Schwangerschaft erhöhten das Risiko des Kindes, kardiovaskuläre Risikofaktoren (u.a. Übergewicht, Adipositas, metabol. Syndrom) zu entwickeln (Guardamagna et al. 2012; Heerwagen et al. 2010). Heerwagen et al. sprachen hierbei von einem „fetal metabolic programming“: Die Überversorgung mit Nährstoffen durch den erhöhten Blutzuckerspiegel der Mutter kann zu einer Überentwicklung des Kindes (Makrosomie) und der Entwicklung einer Fettstoffwechsel- und Glukosetoleranzstörung führen. Diese können Übergewicht und einen späteren Diabetes mellitus zur Folge haben. Dabei sind die kausalen pathophysiologischen und biochemischen Zusammenhänge allerdings noch nicht völlig geklärt. Trotzdem empfiehlt die AGA in Anlehnung an Poston et al. (2011), Übergewicht vor der Schwangerschaft sowie eine größere Gewichtszunahme während der Schwangerschaft zu vermeiden (Poston et al. 2011; AGA 2014). Jüngere Untersuchungen untermauerten diese Empfehlung (Sridhar et al. 2014). Des Weiteren waren Kinder, deren Mütter in der Schwangerschaft geraucht hatten, in der Kindheit und Jugend häufiger übergewichtig bzw. adipös (Kleiser et al. 2009; Nagel et al. 2009). Ebenfalls konnte ein Zusammenhang zwischen einem bei Geburt erhöhten Körpergewicht (> 4 kg) und einem späteren Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen nachgewiesen werden (RKI 2008; Kitsantas et al. 2010).

Das Vorliegen von Übergewicht und Adipositas bei den Eltern ist der „bedeutendste Faktor“ für das Gewichtsniveau des Kindes (RKI et BZgA 2008). Unter übergewichtigen Kindern und Jugendlichen eines Patientenkollektivs ($n = 1916$) des BZgA waren die Eltern häufiger selbst übergewichtig (Hoffmeister et al. 2010). Ein bestehendes Übergewicht der Mutter bei der Geburt erhöhte das Risiko des Kindes später selbst übergewichtig zu werden (Kitsantas et al. 2010; Nagel et al. 2009). Das Gewicht der Eltern prädiszierte das des Kindes (Farajian et al. 2014). Das Risiko eines dreijährigen Kindes, einen BMI gleich oder oberhalb der 85. Altersperzentile zu haben, stieg um 2 % pro Kilogramm Gewichtszuwachs der Mutter in einer Studie mit 833 Kindern (Friedman et al. 2009). Daneben bestand ein positiver Zusammenhang des Gewichtsniveaus eines Kindes mit dem seiner Geschwister (Pachucki et al. 2014). Ebenfalls war die Geburtenreihenfolge der Kinder ein Faktor – die jüngeren Geschwister hatten ein erhöhtes Risiko, übergewichtig zu werden (Mosli et al. 2015).

1.4.2 Die Ernährung und Ernährungsgewohnheiten des Kindes und Jugendlichen

Das Stillen im Säuglingsalter spielt eine Rolle in der Prävention von Übergewicht und Adipositas. Kinder, die gestillt wurden, zeigten im weiteren Verlauf ihrer Entwicklung einen geringeren Grad an Übergewicht und Adipositas als Kinder, die nie oder nur wenig gestillt wurden. Dieser Effekt wurde in mehreren Studien bis in das Kleinkindalter (Symonds et al. 2013), Kindesalter (drei bis vier Jahre) (Armstrong et Reilly 2002), Vorschulalter (fünf bis sechs Jahre) (Yadav et al. 2000; Kries et al. 1999; Škledar et al. 2015) und Schulalter (neun Jahre) (McCrory et al. 2012) nachgewiesen. Die AGA-Empfehlungen legen daher nahe, dass alle Kinder in den ersten sechs Lebensmonaten voll gestillt werden sollten (AGA 2014). Das Stillen in dieser Lebensphase ist auch protektiv für die Entwicklung des Metabolischen Syndroms (abdominelle Fettleibigkeit, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen und erhöhte Glukosekonzentration im Blut oder Insulinresistenz) (Folić et al. 2015).

Ein entscheidender Faktor bei der Ernährung des Säuglings ist, sowohl bei Muttermilch als auch bei Milchersatznahrung, der Proteingehalt der Milch. So zeigte sich im Falle eines Säuglings, der selbst keinerlei Pathologien aufwies, dass die Entwicklung von Übergewicht auf einen unnormale hohen Proteingehalt der Muttermilch zurückgeführt werden konnte (Grunewald et al. 2014). Auch zeigten Untersuchungen von Milchersatznahrung, dass ein niedriger Proteingehalt langfristig der Prävention von Übergewicht bei Kindern dient (Weber et al. 2014).

Im Alter von einem Jahr sollte das Kind mit der Familie am Tisch essen. Dabei wird eine Nahrungsauswahl entsprechend einer vollwertigen Ernährung wie bei Erwachsenen empfohlen (Koletzko et al. 2013). Ein weiterer prädiktiver Faktor war die gemeinsame Einnahme von Mahlzeiten in der Familie. Vor allem Kinder von Familien, in denen unregelmäßig zusammen bzw. häufig getrennt gegessen wurde, waren übergewichtiger als Kinder, bei denen dies nicht der Fall war (Hajna et al. 2014).

Es zeigte sich, dass besonders Getränke mit einer hohen Energiedichte (u.a. Limonaden) mit Übergewicht assoziiert waren (Malik et al. 2006; Nagel et al. 2009; Hajna et al. 2014; Zheng et al. 2014; Santiago-Torres et al. 2015; Wheaton et al. 2015). Diese wurden von Kindern und Jugendlichen aller Altersgruppen regelmäßig konsumiert (Truthmann et al. 2011).

Der Anteil von „Fast Food“ (z. B. Burger, Döner Kebab oder Bratwurst) an der Ernährung steigt in der Jugend kontinuierlich an (Truthmann et al. 2011). Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass Kinder regelmäßig und mit zunehmendem Alter häufiger Convenience-Produkte (Fertiggerichte) zu sich nehmen (Alexy et al. 2008). Viele dieser Produkte sind in ihrem

Nährstoffgehalt (niedriger Gesamteiweiß- und Kohlenhydratgehalt bei hohem Gesamtfettanteil) ernährungsphysiologisch ungünstig und führten bei regelmäßigem Verzehr zu einer abnehmenden Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen. Insbesondere bei den männlichen Teilnehmern einer Längsschnittstudie führten diese Produkte zu einer Gewichtssteigerung (Alexy et al. 2011). Zu viele Zwischenmahlzeiten und ein häufiger Verzehr kleiner Snacks waren Prädiktoren für Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen (Farajian et al. 2014). Auch fand sich ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Fleischkonsum und Übergewicht (Friedman et al. 2009).

Des Weiteren zeigte eine Erhebung, dass das Verhältnis von Ballaststoffen und Energiegehalt der Nahrung im Kindes- und Jugendalter zu gering stieg und folglich die Energiedichte der Nahrung zu hoch war (Alexy et al. 2006). Insgesamt hatte sich jedoch das Ernährungsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland bis zum Jahr 2006 im Vergleich zum Zeitraum 1985 bis 1988 zu Gunsten eines höheren Anteils an Obst und Gemüse sowie eines niedrigeren Anteils an Fleisch- und Wurstwaren, Butter, Ölen, Fetten und Kartoffelprodukten an der täglichen Nahrung verändert (Stahl et al. 2009).

Die DONALD-Studie (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed) analysierte mit großen Fallzahlen zwischen 1986 und 2007 die Ernährungsgewohnheiten deutscher Kinder (Buyken et al. 2012). Ein Ergebnis der Studie war, dass die Kinder und Jugendlichen seltener ein Frühstück am Morgen einnahmen und dieses gleichzeitig häufiger nicht den Empfehlungen einer ausgewogenen Mahlzeit entsprach (Alexy et al. 2010). Kinder, die ohne Frühstück das Haus verließen, waren vermehrt übergewichtig (Nagel et al. 2009; Farajian et al. 2014). Ebenso wurde aufgezeigt, dass das Mittagessen von Kindern und Jugendlichen zu oft Fleisch enthält und Kinder sich häufig für einen Nachtisch beim Mittagessen entscheiden. Diese Ernährungsweise führt zu einem zu hohen Energiegehalt der Mahlzeit (Alexy et al. 2013). Gleichzeitig wiesen Untersuchungen darauf hin, dass der Gesamtzuckeranteil der Nahrung bei Jugendlichen ansteigt, wobei der Konsum von Süßigkeiten und Softdrinks einen sinkenden Anteil hat (Cheng et al. 2010). Besonders die Kinder nahmen in einer Beobachtung an Gewicht zu, die im Vergleich zur Vergleichsgruppe einen erhöhten Konsum fetthaltiger Speisen und gesüßter Fruchtsäfte zeigten (Enes et al. 2013).

Mütter greifen heute, so die Aussage einer Studie, seltener unterstützend in die Ernährungsgewohnheiten ihrer Kinder ein (Bouhlal et al. 2015). Falsche Ernährungsgewohnheiten der Kinder können sich so eher verfestigen. Besonders übergewichtige Kinder, die mit ihrem

Körper unzufrieden sind, neigten dazu, bei Angaben über ihre Kalorienzufuhr zu untertreiben (Farajian et al. 2015).

In der EsKiMo-Studie (Mensink et al. 2007), die auf Basis der KiGGS-Studie die Ernährungsgewohnheiten von deutschen Kindern und Jugendlichen untersuchte, konnte kein Zusammenhang zwischen dem Konsum bestimmter Lebensmittel und dem Vorhandensein von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen nachgewiesen werden. Die untersuchten normalgewichtigen Kinder zeigten sogar einen höheren Konsum der Nahrungsmittelgruppen Butter, Getreideprodukte, Kuchen, Süßigkeiten und Nussnougat-Cremes (Truthmann et al. 2011). Anhand einer Langzeitbeobachtung (1980 bis 2006) von Jenaer Schulkindern (sieben bis vierzehn Jahre) konnte gezeigt werden, dass der BMI proportional stärker anstieg als die Energiezufuhr der Kinder (Zellner et al. 2007).

1.4.3 Das Bewegungsverhalten des Kindes und Jugendlichen

Opper et al. untersuchten im Zeitraum von 1975 bis 2000 die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen und kamen zu dem Schluss, dass diese um 10 % abgenommen hatte: Kinder und Jugendliche bewegten sich weniger als vergangene Generationen (Opper et al. 2005). Viele Kinder im Schulalter gingen in ihrer Freizeit zu wenig sportlichen Betätigungen nach (Al-Nakeeb et al. 2007). Übergewichtige Kinder waren dabei häufiger körperlich weniger fit als normalgewichtige Kinder und Jugendliche ihres Alters. Es zeigte sich zudem, dass übergewichtige Kinder und Jugendliche seltener Sport in Freizeit und Vereinen trieben (Hills et al. 2011; Huttunen et al. 1986). Wenn sie sich sportlich betätigten, zeigten übergewichtige Kinder Motorik- oder Leistungsdefizite (Graf et al. 2004; Korsten-Reck et al. 2007; Lämmle et al. 2013). Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von Sport und Bewegung für diese Kinder und Jugendlichen.

Bei sportlicher Betätigung ist es von Bedeutung, dass diese über mehrere Stunden und leistungsfördernd betrieben wird, um einen guten Energieverbrauch und somit eine effektive Gewichtsreduktion zu erreichen und nicht durch gesteigerten Appetit eine erhöhte Energiezufuhr und somit eine positive Energiebilanz zu erzeugen (Thivel et al. 2012).

Bei Jugendlichen generell, aber besonders bei Mädchen, sank in der Pubertät die Zeit, die sie mit sportlicher Betätigung bzw. in Sportvereinen verbrachten, während sitzende Tätigkeiten zunahmen (Alberga et al. 2012). Im MoMo (Motorik Modul) der KiGGS-Studie (Bös et al. 2002) wurde die körperliche Fitness deutscher Kinder und Jugendlicher genauer untersucht. Dabei zeigte sich, dass 75 % der drei- bis zehnjährigen Kinder in Deutschland Mitglieder in

Sportvereinen waren. Von diesen trieb aber nur etwas mehr als die Hälfte mindestens einmal pro Woche Sport in einem Verein. Bei Letzteren war der Anteil übergewichtiger Kinder erhöht (Nagel et al. 2009). Der Anteil derer, die dreimal oder häufiger trainierten, lag unter 10 % (Lampert et al. 2007). Obwohl rund die Hälfte der Kinder außerhalb eines Vereins Sport trieb und 24,2 % der Jungen und 16,6 % der Mädchen dreimal pro Woche oder häufiger sportlich aktiv waren, verblieb ungefähr ein Achtel der Kinder, das sich nicht sportlich betätigte (Lampert et al. 2007). In der Kindheit (sechs bis neun Jahre) verschlechterten hierbei ein niedriger Sozialstatus und ein Immigrantensstatus die Teilnahmehäufigkeit an sportlichen Aktivitäten (Lämmle et al. 2012).

Obwohl die Häufigkeit sportlicher Aktivität (mindestens einmal pro Woche) in der Adoleszenz (elf bis siebzehn Jahre) im Durchschnitt anstieg (Woll et al. 2011), war diese Altersgruppe bezogen auf die sportliche Aktivität sehr inhomogen. Während in der ersten Hälfte der Adoleszenz die durchschnittliche sportliche Aktivität zunahm, fiel sie ab dem vierzehnten Lebensjahr im Durchschnitt wieder ab. Dieser Effekt war bei Mädchen stärker ausgeprägt als bei Jungen. Mädchen waren gleichzeitig doppelt so häufig nicht sportlich aktiv (Lampert et al. 2007).

1.4.4 Der sozioökonomische Status und Merkmale der Familie

Die soziale Herkunft kann beeinflussen, wie viel Sport Kinder und Jugendliche treiben. So zeigten Kinder aus sozial schwachen Familien oder aus Familien mit Migrationshintergrund eine geringere sportliche Aktivität und niedrigere körperliche Fitness (Lampert et al. 2007; Lämmle et al. 2012).

Das RKI konnte in seiner Evaluation der KiGGS-Studie in Zusammenarbeit mit der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) aufzeigen, dass bei Kindern und Jugendlichen Übergewicht und besonders Adipositas in einem Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status und dem Migrationshintergrund der Familie stehen (RKI 2008). Diesen Zusammenhang konnten Kleiser et al. (2009) und Krause et al. (2014) wiedergeben. Nagel et al. (2009) bestätigten ihn für den Migrationshintergrund und fanden zudem einen Zusammenhang mit einem niedrigen Bildungsniveau der Familie. Auch Portela et al. (2015) und Wheaton et al. (2015) zeigten einen deutlichen Zusammenhang zwischen einem niedrigen Einkommen der Familie und dem Auftreten von Übergewicht bei den Kindern.

Die Eltern haben einen unterschiedlichen Einfluss auf das Ess-, Bewegungs- und Freizeitverhalten ihres Kindes – die Mütter mehr auf das Ernährungs- und die Väter mehr auf das Bewegungsverhalten (Lloyd et al. 2014). Die Eltern, häufig die Mutter, haben mit dem Führen

des Haushalts eine direkte Wirkung auf das Ernährungsverhalten ihrer Kinder. Sie können beeinflussen, wie viel Obst und Gemüse oder gesüßte Limonaden ein Kind zu sich nimmt (Knowlton et al. 2015). Sie beeinflussen auch als Vorbilder das Ernährungsverhalten des Kindes, z. B. beim Verzehr von Limonaden (Santiago-Torres et al. 2015).

Es konnte gezeigt werden, dass Kinder, die im Kleinkindalter kürzere Nachtschlafphasen hatten, im Alter von sieben Jahren einen größeren Fettmassenindex (FMI) hatten als Kinder, die länger schliefen (Diethelm et al. 2011). Dieser Zusammenhang wurde im Rahmen der KiGGS-Studie für Kinder zwischen dem dritten und zehnten Lebensjahr nachgewiesen (RKI, BZgA 2008).

Auch steht die Anzahl der Geschwister mit dem Gewicht des einzelnen Kindes in einem positiven Zusammenhang (Gonzalez-Casanova et al. 2014).

1.4.5 Das Freizeitverhalten des Kindes oder Jugendlichen

Kinder und Jugendliche neigen heute in ihrer Freizeit zu einem hohen Medienkonsum (Fernseher, Computer, Spielkonsolen, Mobiltelefone), der mit geringer körperlicher Aktivität und meist sitzenden Tätigkeiten verbunden ist. Übergewichtige und besonders adipöse Kinder hatten in Studien einen höheren Medienkonsum als normalgewichtige Kinder (Graf et al. 2004; Lampert et al. 2007; RKI 2008; Kleiser et al. 2009; RKI 2013; Wheaton et al. 2015). Besonders Kinder, die einen Fernseher und ein weiteres Videospielgerät in ihrem Zimmer hatten, waren signifikant häufiger übergewichtig (Farajian et al. 2014). Die Häufigkeit und die Dauer des Konsums waren bei einem niedrigeren Sozialstatus und Bildungslevel erhöht (Lampert et al. 2007). Ein Zusammenhang zwischen der Höhe des Medienkonsums und der sportlichen Aktivität konnte allerdings bei der Evaluation von GINIplus (German Infant Nutrition Intervention plus environmental and genetic influences on allergy development) und LISApplus (Influence of lifestyle-related factors on the immune system and the development of allergies in childhood) nicht gefunden werden (Ortlieb et al. 2013). Beim Medium Fernsehen ist außerdem eine Beeinflussung des Ernährungsverhaltens des Zuschauers durch Inhalte der Werbung (z. B. für ungesunde Nahrungsmittel) möglich. Dadurch kann bereits bei Kleinkindern (drei bis fünf Jahre) ein ungesundes Ernährungsverhalten ausgelöst werden (Tatlow-Golden et al. 2014).

1.4.6 Die psychische Gesundheit des Kindes oder Jugendlichen

Psychische Störungen eines Kindes beeinflussen u.a. sein Essverhalten. So zeigten Kinder und Jugendliche mit Störungen des Sozialverhaltens in einer Studie eine erhöhte Nahrungs-

aufnahme sowie Heißhungeranfälle (Binge-Eating). Binge-Eating ist u.a. mit dem Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) assoziiert (Sonneville et al. 2015). Kinder mit ADHS waren in einer Studie signifikant häufiger übergewichtig (Lam und Yang 2007). Dabei könnte eine reduzierte Inhibitionskontrolle von Bedeutung sein (Pauli-Pott et al. 2010).

Auch Kinder mit Symptomen von Angststörungen und Depressionen zeigten gehäuft ein gestörtes Essverhalten (Pauli-Pott et al. 2013). Depressive Symptome konnten sich wiederum bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen durch Misserfolge beim Abnehmen verstärken (Pott et al. 2010).

Bei übergewichtigen Kindern war des Weiteren die Rate an klinisch relevanten Essstörungen erhöht (Gowey et al. 2014). Untersuchungen an Kleinkindern haben gezeigt, dass deren mittels der Child Behaviour Checklist (CBCL) klassifizierter Grad aggressiven Verhaltens ein signifikanter Prädiktor für das Gewicht mit zehn Jahren war (Holm-Denoma et al. 2014). Ebenfalls konnte eine erhöhte Vulnerabilität für extreme Adipositas bei Kindern und Jugendlichen, die körperlichem oder sexuellem Missbrauch ausgesetzt waren, beobachtet werden (Richardson et al. 2014).

1.5 Folgen von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Während Kinder mit einem BMI oberhalb der 85. Perzentile vor allem unter den psychosozialen Auswirkungen des Übergewichts litten, fanden sich bei Kindern und Jugendlichen oberhalb der 95. Perzentile darüber hinaus oftmals metabolische bzw. kardiovaskuläre Komorbiditäten (Robinson 1993). Es zeigte sich, dass mit steigendem BMI die kardiovaskulären Risikofaktoren der Kinder und Jugendlichen stiegen (Flechtner-Mors et al. 2011; Juonala et al. 2011). Ein erhöhtes Körpergewicht bei Kindern und Jugendlichen hatte negative Auswirkungen auf die Dehnbarkeit des arteriellen Gefäßsystems (Banach et al. 2010). Auch war Übergewicht in der Jugend mit einer vergrößerten linken Herzkammer (Linksherzmassenindex) assoziiert. Der Linksherzmassenindex ist ein bedeutender Risikofaktor für cerebrovaskuläre und kardiovaskuläre Ereignisse wie z. B. Herzinfarkt. Das Übergewicht war dabei als Einflussfaktor von größerer Bedeutung als der Blutdruck der Probanden (Kharod et al. 2014).

Übergewichtige Kinder litten ebenfalls gehäuft an erhöhtem Blutdruck (Moraes, Leonardo Iezzi de et al. 2014). In besonderer Weise traf dies auf den systolischen Blutdruck zu (Wicklow et al. 2015). Ein weiterer Messwert auf diesem Gebiet ist die Dicke der Intima media der Karotiden. Bei übergewichtigen Heranwachsenden war diese gegenüber Normalgewichtigen signifikant erhöht. Ein guter Prädiktor für die Dicke der Intima media der Karotiden war das

viszerale Bauchfett (Slyper et al. 2014). Besonders inaktive, übergewichtige Kinder hatten erhöhte Werte der Entzündungsparameter Interleukin-6 und Tumornekrosefaktor alpha in ihrem Blut. Systemische Entzündungen im Körper wiederum stehen in einem positiven Zusammenhang mit dem Auftreten koronarer Gefäßerkrankungen (Halle et al. 2004).

Übergewichtige Kinder hatten eine höhere Insulinresistenz im Vergleich zu nicht übergewichtigen Kindern (Reinehr et al. 2011). Der gestörte Hormonhaushalt ist neben der erhöhten Energiezufuhr eine Ursache für die sich aus Übergewicht und Adipositas entwickelnden metabolischen Störungen (Dyslipidämie, Diabetes mellitus, Metabolisches Syndrom). So wiesen im FITOC (Freiburger Intervention Trial for Obese Children) 45,8 % der Kinder irreguläre Blutlipidwerte [erniedrigte HDL(High density lipoprotein)-Cholesterinwerte, erhöhte LDL(Low density lipoprotein)-Cholesterin- und Triglyceridwerte] auf (Korsten-Reck et al. 2008). In anderen Untersuchungen zeigten Kinder mit erhöhtem BMI-sds erhöhte Nüchternblutzuckerwerte (Watson et al. 2015). Übergewichtige Kinder mit einer schlechten körperlichen Belastbarkeit zeigten in Blutuntersuchungen neben erhöhten Werten für das C-reaktive Protein (CRP), Adiponektin und Insulin auch Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie erhöhte Blutdruck- und Cholesterinwerte (Brophy et al. 2012). Im Rahmen der FITOC hatten die Kinder, die übergewichtig und sportlich wenig aktiv waren, die niedrigsten HDL-Cholesterinwerte und die höchsten Triglyceridwerte (Korsten-Reck et al. 2008).

Mit Übergewicht belastete Jugendliche waren in erhöhtem Maße auch im höheren Alter mit Übergewicht (Huerta et al. 2010) und metabolischen Erkrankungen wie Dyslipidämie oder Diabetes mellitus belastet (Magnussen et al. 2010). Ein Problem stellte dar, dass nur etwa die Hälfte der übergewichtigen Kinder und Jugendlichen auf metabolische Begleiterkrankungen wie Glukosestoffwechselstörungen, Dyslipidämie und Leberfunktionseinschränkungen hin untersucht wurden (Benson et al. 2011), obwohl ein erhöhtes Gewicht ein signifikanter Prädiktor für die Entwicklung eines metabolischen Syndroms war (Li et al. 2014).

Ebenfalls zeigte sich eine Assoziation zwischen einem erhöhten BMI und dem Auftreten eines gastroösophagealen Reflux bei Kindern und Jugendlichen (Malaty et al. 2009; Patel et al. 2010). Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter waren signifikante Prädiktoren für die Entwicklung bzw. das Vorhandensein einer Nicht-Alkohol-induzierten Leberverfettung (Alkassabany et al. 2014; Kodhelaj et al. 2014). Bedingt durch eine erhöhte Rate an Leberverfettung gingen Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen mit einem erhöhten Risiko für Leberkarzinome einher (Berentzen et al. 2014).

Besonders Kinder und Jugendliche mit schwerer Adipositas tragen das Risiko, auch im Erwachsenenalter mit Adipositas belastet zu sein (The et al. 2010). In einer Übersichtsarbeit zum Metabolischen Syndrom bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen stellten unter anderem das Metabolische Syndrom und eine vorhandene prädiabetogene Stoffwechsellage die stärksten Prädiktoren für künftige kardiovaskuläre Komplikationen und die Entstehung eines Diabetes mellitus Typ 2 dar (Morandi und Maffei 2014). Daneben war bei Kindern, die an Übergewicht litten, die Lungenfunktion defizitär, jedoch nicht pathologisch. Diese wurde weiter verschlechtert, wenn gleichzeitig metabolische Komorbiditäten wie z. B. eine Dyslipidämie vorlagen (Rastogi et al. 2014). Sowohl die metabolischen Stoffwechselveränderungen als auch der erhöhte Blutdruck bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen erhöht deren Risiko für die Entwicklung einer chronischen Nierenerkrankung (Ding et al. 2015).

Die KiGGS-Studie kommt beim Vergleich der persönlichen, familiären und sozialen Ressourcen der Kinder und Jugendlichen zu dem Ergebnis, dass adipöse Probanden signifikant schlechter abschnitten und eine signifikant niedrigere Lebensqualität hatten als nichtadipöse Kinder und Jugendliche (Hölling et al. 2008). Spätere Erhebungen zeigten sogar, dass bereits übergewichtige Kinder deutliche Einbußen in ihrer Lebensqualität hatten. So waren im Rahmen des KINDL-R-Fragebogens bei adipösen Jungen Einbußen in den Items Selbstwert, Freunde und Schule vorhanden, während übergewichtige Jungen niedrigere Werte in den Items körperliches Wohlbefinden und Schule hatten. Bei den Mädchen wiesen beide Gruppen Einschränkungen in den Items körperliches Wohlbefinden, Freunde und Schule auf, übergewichtige Mädchen zusätzliche bei Freunden und Familie und adipöse Mädchen in ihrem psychischen Wohlbefinden. Ein niedriger Sozialstatus verschlechterte das Ergebnis zusätzlich (Krause et al. 2014).

Besonders stark übergewichtige Kinder zeigten im Vergleich zu normalgewichtigen Kindern große Defizite in ihrer psychosozialen und körperbezogenen Lebensqualität (Tyler et al. 2007). Der Grad von Übergewicht war proportional zur Ausprägung depressiver Symptome und einer reduzierten gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Morrison et al. 2014). Im Rahmen des FITOC zeigte sich, dass die Eltern übergewichtiger Kinder diese unabhängig vom Grad des Übergewichts in der Child Behavior Checkliste (CBCL) bedeutend häufiger als psychisch gestört beschrieben als in der Normalbevölkerung (46,6 % zu 2 %) (Korsten-Reck et al. 2009). Im CBCL schnitten übergewichtige Kinder in den Kategorien Depressivität, Ängstlichkeit und Aufmerksamkeit schlechter ab als normalgewichtige Kinder und Jugendliche einer Kontrollgruppe (Barnow et al. 2003).

Übergewichtige Kinder und Jugendliche werden stigmatisiert: Sie müssen oftmals unter Drangsalierungen und Mobbing leiden (Hebebrand et al. 2009). Übergewichtige Kinder zeigten zudem gehäuft Verhaltensauffälligkeiten und -störungen. So waren in einer Studie von Pauli-Pott et al. (2010) übergewichtige Kinder und Jugendliche unaufmerksamer und impulsiver als normalgewichtige Kinder.

1.6 Behandlungsstrategien von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen

Die AGA empfiehlt in ihrer S3-Leitlinie (AGA 2009) und S2-Leitlinie (AGA 2013) eine Therapie der Adipositas bei jedem Kind oder Jugendlichen, dessen BMI oberhalb der 97. geschlechtsspezifischen Altersperzentile liegt. Jedes Kind mit einem Gewicht oberhalb der 90. Perzentile bedarf danach einer ärztlichen Abklärung seines Gesundheitszustandes und einer langfristigen Überwachung seines Gewichts- und Gesundheitsstatus. Bei Kindern vom zweiten bis sechsten Lebensjahr, die an keinen Komorbiditäten ihres Übergewichtes leiden, empfiehlt die AGA ein abwartendes Verhalten mit dem Ziel eines Gewichtserhalts.

Wichtig für die Gestaltung einer Therapie ist neben dem sozialen Status der Familie (Einkommen, Migrationshintergrund, Bildungsniveau, etc.) die familiäre Belastung mit Adipositas, die Art und Anzahl der Komorbiditäten, das Maß der Intelligenz und die Motivation des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen. Therapieziele sind eine langfristige Gewichtsreduktion, die Verbesserung der adipositasassoziierten Komorbiditäten und das Erlernen eines gesundheitsförderlichen Ess- und Bewegungsverhaltens des Teilnehmers und seiner Familie. Ergänzend sollen psychosoziale Fertigkeiten geschult werden, um das erlernte Verhalten langfristig umzusetzen und beizubehalten (AGA 2013).

Die S2-Leitlinie der AGA definiert als grundsätzliches Ziel einer Therapie von Adipositas und Übergewicht eine Verbesserung der Energiebilanz. Diese wird durch eine Reduktion der Energiezufuhr mit einer optimierten Kostform und durch einen erhöhten Energieverbrauch durch Bewegung hergestellt. Um eine nachhaltige und effiziente Umstellung des Ess- und Bewegungsverhaltens zu erreichen, ist die Einbeziehung des familiär-sozialen Umfeldes essentiell (Reinehr 2011; Flodmark et al. 1993; Lloyd et al. 2014). Es kann aber bereits wirksam sein, allein die Eltern zu unterrichten, um das Kind in seiner Gewichtsentwicklung positiv zu beeinflussen (Golan et al. 2006).

Nach einer initial starken Anbindung an ein multidisziplinäres Team aus Psychologen, Medizinern, Ernährungs- und Physiotherapeuten zur Etablierung und Stabilisierung des gewünsch-

ten Verhaltens kann im langfristigen Verlauf eine weniger intensive ärztliche Betreuung versucht werden. Um einem Rückfall oder Frustration vorzubeugen, muss eine ausreichende Motivation und Unterstützung der Probanden sichergestellt sein. Die Therapieziele sollten zu Beginn gemeinsam und „vernünftig“ vereinbart werden, um den Patienten nicht zu überfordern und letztlich durch Misserfolg zu frustrieren. Wenn die Komorbiditäten es erlauben und ein die Therapie befürwortendes und unterstützendes familiäres Umfeld vorhanden ist, sollte eine ambulante Therapie durchgeführt werden (AGA 2009, 2013). Stationäre Therapien sind zwar möglich, es existieren allerdings nur Daten zu deren Kurzzeiterfolg (Wabitsch 2006). Initial ist von einer medikamentösen Therapie abzusehen, da diese noch unzureichend geprüft ist (AGA 2013; Reinehr 2013).

Reinehr et al. evaluierten 2002 für die Arbeitsgemeinschaft pädiatrische Diätetik dreizehn deutsche Therapieprogramme und leiteten daraus folgende Schlüsse ab: Als etabliert bewerteten sie, dass die Programme unter ärztlichen Betreuung stattfinden. Zudem hat sich ihrer Meinung nach eine Kombination aus Ess-, Verhaltens- und Bewegungsverhalten in der Therapie etabliert. Alle Therapiekonzepte bezogen die Eltern mit ein. Die zeitliche Dauer der Maßnahmen (drei bis achtzehn Monate) und deren Leistungsumfang (z. T. lediglich Zusendung von Informationsmaterial) unterschieden sich allerdings erheblich. Auch kritisierten sie die Unterversorgung mit Therapieprogrammen für Kleinkinder und Jugendliche, da die meisten Programme Kinder zwischen dem achten und zwölften Lebensjahr umfassten (Reinehr et al. 2002).

Dieser Forschungsstand wurde von Wabitsch 2006 wiedergegeben. Seine Arbeit betont die Effektivität einer „optimierten Mischkost“ gegenüber einer hypokalorischen Diät und die Reduktion von körperlicher Inaktivität wie sitzender Freizeitbeschäftigung gegenüber sportlicher Aktivitätssteigerung (Wabitsch 2006). Eine Kombination der Therapie von Bewegungs- und Essverhalten hat sich in zahlreichen Therapien als erfolgreich erwiesen (Berg et al. 1994; Parizkova 2008; Togashi et al. 2013). In einer systematischen Übersichtsarbeit der Effekte von neun Interventionsstudien mit Kontrollgruppe und 1-Jahres-Follow-up kamen Bleich et al. (2013) ebenfalls zu diesem Schluss.

Graf et al. (2011), Mitautor der Qualitätskriterien für Maßnahmen der Gesundheitsförderung und Primärprävention von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen des BZgA-Expertenkonsenses, kamen in ihrem Review zu dem Ergebnis, dass die körperliche Aktivität ein wesentlicher Bestandteil einer Therapie von Adipositas und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen ist. Hierbei steht nicht der Leistungssport oder das Erlernen bestimmter Sport-

techniken, sondern eine Verhaltensmodifikation durch Spaß an Bewegung im Vordergrund. Die Reduktion von Fettmasse oder die Steigerung des Energieverbrauchs sind dabei weniger von Bedeutung als die gewonnene körperliche Gesundheit und das Wohlbefinden. Damit soll langfristig eine Steigerung der sportlichen Aktivität in Alltag und Freizeit einhergehen. Bei Gruppentherapien werden zudem soziale Kompetenzen der Teilnehmer geschult und negative Assoziationen mit Sport, wie z. B. Drangsalierungen und Leistungsdruck, abgebaut. Für die Gestaltung des therapeutischen Sportprogrammes empfehlen Graf et al. eine Dauer von 60 bis 90 Minuten täglich. Bei der inhaltlichen Gestaltung müssen die altersphysiologischen und individuellen Leistungsgrenzen berücksichtigt werden. Es empfehlen sich besonders technikarme Ausdauersportarten, die bei Kindern z.B. in Fangenspiele abgewandelt werden können. Daneben kann auch ein moderates Krafttraining angeboten werden. Es bieten sich zudem Sportarten an, bei denen ein gewisses Gewicht von Vorteil ist (z. B. Judo oder Wurfsporarten). Dabei sollte eine Steigerung der Geschicklichkeit und der Koordinationsfähigkeiten der Teilnehmer angestrebt werden, da diese zumeist defizitär sind. Feinmotorische Aufgaben wie Geschicklichkeits- und Reaktionsübungen werden von den Jugendlichen vergleichbar mit normalgewichtigen bewältigt und schaffen so Motivation und Spaß an der Bewegung. Dazu bieten sich ebenfalls Mannschafts- und Freizeitsportarten an, wenn der Fokus hierbei nicht auf dem bloßen Erlernen und Verbessern der Technik ruht, sondern die Förderung der Gruppeninteraktion und die Freude an der Bewegung im Vordergrund stehen.

Ebenso hat ein insgesamt aktiviertes Bewegungsverhalten im Alltag eine große Bedeutung. Hierfür muss den Kindern und Jugendlichen ein verantwortungsvoller und bewusster Konsum von Medien vermittelt werden und eine Mobilisierung (z. B. mit dem Fahrrad oder zu Fuß zur Schule) in Alltag und Freizeit in Zusammenarbeit mit der Familie ermöglicht werden (Graf und Dordel 2011). Ein Zuwachs an Fitness konnte eine Motivation für die Teilnahme an einem multidisziplinären Therapieprogramm darstellen (Yaeger-Yarom et al. 2011).

Für die Ernährungstherapie und das Essverhalten empfiehlt die AGA eine Kostform, die sich an der Lebensmittel-Pyramide der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) orientiert (Cremer et al. 2007). Besonders beim Ernährungsverhalten muss das familiäre bzw. soziale Umfeld in die Therapie miteinbezogen werden, da sie bei der Entstehung und Manifestation von kindlichem Übergewicht einen wesentlichen Anteil haben (Parizkova 2008). Bei der Ernährungsumstellung sollten Verbote bestimmter Lebensmittel und Ersatzstoffe wie Süßungsmittel vermieden werden. Vielmehr sollte eine auf gesunde Ernährung hin sensibilisierende Unterweisung der Kinder und eine Förderung bewusster Ernährung gemäß den Empfehlungen der DGE erfolgen. Ernährungsziele sollten mit Hilfe eines Wochenspeiseplans

verfolgt werden, der drei Hauptmahlzeiten und bis zu zwei Zwischenmahlzeiten pro Tag vorsieht. Um eine Unterversorgung des Kindes zu vermeiden, werden Reduktionsdiäten beim initialen Therapieversuch ausdrücklich nicht empfohlen (AGA 2013).

Des Weiteren sollte eine Patientenschulung zu Ess-, Bewegungs- und psychosozialem Verhalten angeboten werden. Ziel ist eine Aufklärung über das Krankheitsbild Adipositas und seine psychosozialen und physiologischen Folgen, die Ätiogenese der Adipositas, Gewichtsregulation und Energiebilanzierung. Daneben sollten die Patienten in Lebensmittelkunde, vollwertiger Ernährung, Konsumverhalten, Mahlzeitengestaltung, Appetitregulation und bewusstem Essverhalten geschult werden. Zudem sollten sie Anregungen für die Aktivierung und Bewegung im Alltag, geeignete Sporttätigkeiten, das Setzen realistischer Ziele, Selbstkontrolle und -reflexion sowie die Förderung von Selbstwahrnehmung und Selbstbewusstsein erhalten (AGA 2013). Wichtig sind dabei weniger komplexe Inhalte als eine gute didaktische und pädagogische Aufbereitung der Informationen für Eltern und Kinder, um die Inhalte anschaulich und gut verständlich zu machen (Reinehr 2011).

Eine bedeutende Übersichtsarbeit zu diesem Thema ist der Cochrane-Report zu Interventionsprogrammen für die Behandlung von Übergewicht bei Kindern von Oude Luttikhuis et al. aus dem Jahr 2009. Die Autoren fassen darin 64 kontrollierte Studien mit einem breiten Therapiespektrum (u.a. Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltenstherapie, medikamentöse Therapie, Beteiligung der Eltern) mit 5.230 Teilnehmern zusammen, die mindestens sechs Monate nach Therapieende eine Reevaluation durchführten (Oude Luttikhuis et al. 2009). Die Altersspanne der Teilnehmer reichte bei einem Mittelwert von 12,5 Jahren vom dritten bis 21. Lebensjahr. Die Dauer der Intervention betrug zwischen ein bis vierundzwanzig Monate. Zehn Studien setzten Appetitzügler (Orlistat, Sibutramin) bzw. orale Diabetika (Metformin) ein. Keine der vorausgewählten bariatrischen Studien mit invasiven chirurgischen Maßnahmen erfüllte die Einschlusskriterien. Die Arbeit betonte die große Bedeutung der Kombination von Bewegungs-, Ess- und Verhaltenstherapie unter Einbeziehung der Eltern der Kinder und Jugendlichen. Bei Kindern unter zwölf Jahren führte die Integration der Eltern zu einem statistisch signifikanten und klinisch relevanten Erfolg der Therapieprogramme ($p = 0,03$) im Vergleich zu anderen Programmen. Bei Kindern oberhalb des zwölften Lebensjahres führte eine konkrete Verhaltenstherapie im Gegensatz zu einem auf Eigeninitiative beruhenden Konzept ($p < 0,00001$) und eine Therapie mit Appetitzüglern (Orlistat/Sibutramin: $p < 0,00001$) in Ergänzung einer Lifestyleintervention zu besseren Ergebnissen.

Waters et al. (2011) erfassten in einem weiteren Cochrane-Review 55 Präventionsprogramme für Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen, die mindestens zwölf Monate dauerten und Bewegungs-, Ernährungs- und Verhaltenstherapie beinhalteten. Die beste Gewichtsreduktion wurde bei Kindern von sechs bis zwölf Jahren erreicht. Bei der Altersklasse bis fünf Jahre war diese nicht signifikant. Hier konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe nur die Bewegungsfertigkeiten signifikant gesteigert werden ($p = 0,003$).

Obwohl unter Therapie eine moderate Gewichtsreduktion gut erreicht werden konnte, gelang es selten, diese über einen Zeitraum länger als zwei Jahre aufrecht zu erhalten (James et al. 2007; Williamson et al. 2006; Reinehr 2013, 2011). Für einen Erfolgszeitraum bis anderthalb Jahre nach Therapie zeigten Deforche et al. (2005) auf, dass die Umstellung von Bewegungs- und Ernährungsverhalten mit der langfristig besten Gewichtsentwicklung einherging. Den Erfolg eines Interventionsprogramms mit Ernährungs- und Bewegungstherapie bestätigten mehrere Studien (u.a. da Silva et al. 2013; Blüher et al. 2014). Das FITOC erreichte mit seinem Interventionsprogramm aus Bewegungs- Ernährungs- und Verhaltenstherapie unter Beteiligung der Eltern bei Teilnahme von 496 Kindern eine signifikante BMI-sds-Reduktion (Korsten-Reck et al. 2005).

Als Expertenkonsens haben Goldapp et al. für die BZgA 2011 Qualitätskriterien für Maßnahmen der Gesundheitsförderung und Primärprävention von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen erstellt, die die Etablierung von erfolgreichen Programmen unterstützen sollen. Darin heben sie die Bedeutung der Dokumentation und Evaluation sowie daraus abgeleiteter Verbesserungen der Maßnahmen hervor (Goldapp et al. 2011). Eine regelmäßige Untersuchung der Kinder während einer Intervention kann das Therapieergebnis verbessern (Ylitalo 1982).

Die Teilnahme an einer Intervention konnte neben oder ohne Erreichen des primären Ziels der Gewichtsreduktion bewirken, dass sich die kardiovaskulären Risikofaktoren (Insulinresistenz, Bluthochdruck, Hyperlipidämie) oder eine Depressivität signifikant verbesserten (Luca et al. 2014; Martínez Vizcaíno et al. 2008; Kleber et al. 2009; Kolsgaard, Magnhild L Pollestad et al. 2011; Savoye et al. 2011; Blüher et al. 2014). Interventionsprogramme waren in der Lage, das Ernährungsverhalten und die Freizeitgestaltung der Teilnehmer (Reduktion der sitzenden Aktivitäten) zu verbessern (Bacardí-Gascon et al. 2012; Robertson et al. 2012).

In der Zwischenzeit sind bereits Internet-gestützte Lifestyleinterventionen durchgeführt worden, deren Effizienz jedoch bisher nicht abschließend beurteilt werden kann (Masse et al. 2015; Sousa et al. 2015).

Durch jahrzehntelange Forschung wurden Therapieprogramme entwickelt und etabliert, die einen Lifestylewechsel ermöglichen und Kindern zu einem gesünderen Lebensstil und einer Minderung ihrer Adipositas oder ihres Übergewichts verhelfen (Reinehr et al. 2009). Leitlinien und Konsenspapiere geben Empfehlungen zu Aufbau und Struktur von Therapieprogrammen, um eine möglichst erfolgreiche Therapie zu ermöglichen. Ein Focus künftiger Forschung kann daher darin liegen, neben der weiteren Optimierung des Konzeptes der Therapieprogramme, Prädiktoren zu evaluieren, die die Therapiechance des einzelnen Kindes oder Jugendlichen statistisch beeinflussen. Durch solche Daten wäre die Möglichkeit gegeben, neben einem optimierten Programm für alle Teilnehmer(innen) auch individuelle Anpassungen an die Bedürfnisse der einzelnen Teilnehmer(innen) anzubieten.

1.7 Prädiktoren für den Erfolg einer Lifestyleintervention

Die Literatur zu Prädiktoren für eine erfolgreiche Therapieteilnahme bei Kindern und Jugendlichen zeigt eine unterschiedliche – sich teils widersprechende – Datenlage. Es fehlen einheitliche Erfolgskriterien, auf die sich die Prädiktoren beziehen (Oude Luttikhuis et al. 2009). Viele Studien haben zum Ziel, Prädiktoren für den unmittelbaren (während der Intervention) oder kurzfristigen (bis ein Jahr danach) Erfolg einer Therapie zu eruieren. Der langfristige Erfolg der Therapieteilnehmer wird hingegen nicht routinemäßig untersucht.

1.7.1 Alter und Geschlecht des Kindes oder Jugendlichen

Ein höheres Alter bei Interventionsbeginn verringert die Chance, dass die Therapie vom Teilnehmer abgeschlossen wird. Das Geschlecht oder das Ausgangsgewicht haben darauf keinen Einfluss (Dhaliwal et al. 2014). Zum Zusammenhang des Geschlechts mit dem Patientenoutcome liegen widersprüchliche Interventionsergebnisse vor. Kurzfristig scheinen ältere Mädchen besser abzuschneiden als Jungen (Walker et al. 2012). In anderen Untersuchungen waren es die männlichen Teilnehmer (Jelalian et al. 2008; Danielsen et al. 2013; Taylor et al. 2008). Dies unterstützt eine umfangreiche Studie von Wiegand et al. (2014), in der männliche Teilnehmer besser abschnitten. Reinehr et al. (2009) wiederum konnten keine Geschlechtsdifferenzen nachweisen.

Im Cochrane-Report über Präventionsprogramme für Übergewicht bei Kindern von 2011 stellten Waters et al. in der Metaanalyse von 37 Studien mit 27.946 Teilnehmern dar, dass Kleinkinder (bis fünf Jahre) und Kinder (fünf bis zwölf Jahre) eine größere Gewichtsreduktion unter Therapie erreichten als ältere Kinder (über zwölf Jahre) und Jugendliche. Auch bei Pott et al. (2009) zeigten ältere Kinder ein schlechteres kurzfristiges Therapieoutcome. Ein

entsprechendes Ergebnis zeigten die Untersuchungen von Wiegand et al. (2014) und Niet et al. (2011).

Auch Reinehr et al. (2011, 2013) fanden, dass übergewichtige, nicht adipöse Kinder zwischen fünf und zwölf Jahren von einer Lifestyleintervention am stärksten profitieren. Ein höheres Alter zu Beginn der Intervention war in weiteren Untersuchungen jedoch positiv prädiktiv für den langfristigen Behandlungserfolg (Braet 2006; Moens et al. 2010; Pott et al. 2010; Korsten-Reck et al. 1990; Weyhreter et al. 2003). Für einen langfristigen Behandlungserfolg bis zu viereinhalb Jahre nach Therapie zeigten auch Weyhreter et al. (2003) auf, dass ein höheres Alter mit einem höheren Erfolg einherging. Bei Untersuchungen von Zeller et al. (2004) prädiizierte ein höheres Alter eine konsequente Therapieteilnahme.

1.7.2 Körpergewicht zu Interventionsbeginn

In einigen Untersuchungen wurden Zusammenhänge mit dem Körpergewicht zu Interventionsbeginn gefunden: Graf et al. (2005) zeigten, dass der Erfolg der Bewegungstherapie bei niedrigem Initialgewicht höher war. Für den Erfolg der Gesamtintervention konnten Barnow et al. (2007) dies nicht nachweisen. Hingegen war in anderen Untersuchungen ein niedriger initialer BMI-sds für den kurzfristigen Erfolg positiv prädiktiv (Baxter et al. 2013; Uysal et al. 2013). Auch bei Niet et al. waren die zu Beginn weniger übergewichtigen Kinder unter Therapie erfolgreicher (Niet et al. 2011).

(Reinehr et al. 2007a) zeigten, dass sich sowohl ein initial höheres Gewicht als auch eine höhere initiale Gewichtsreduktion langfristig positiv auf das Patientenoutcome auswirkten. Diese Korrelation fanden auch Germann et al. (2006). In anderen Studien konnte dies nicht verifiziert werden (Péneau et al. 2008; Taylor et al. 2008; Vignolo et al. 2008; Siegrist et al. 2013; Plachta-Danielzik et al. 2011). Niet et al. (2011) zeigten, dass besonders die Kinder eine Intervention abbrachen, die zu Beginn einen erhöhten BMI-sds-Wert hatten und seltener an den Kursangeboten teilnahmen. Dies stellten auch Warschburger et al. (2016) für das initiale Gewicht und eine geringe initiale Gewichtsreduktion unter Therapie fest.

1.7.3 Anthropometrische Merkmale der Familie und familiäre Faktoren

Eine der ältesten Arbeiten zu Prädiktoren der Gewichtsreduktion unter einer Lifestyleintervention ist die Untersuchung von Epstein et al. aus dem Jahr 1990. Hier konnte in einer 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung nach einer multimodalen interdisziplinären Intervention mit 185 Kindern und Jugendlichen nachgewiesen werden, dass es prädiktiv günstig war, wenn die Eltern ebenfalls ihr Gewicht reduzierten. Eine parallele Gewichtsreduktion der Eltern half

dem Kind langfristig sein Gewicht zu reduzieren (Wrotniak et al. 2004, 2005). Boutelle et al. bestätigen dies 2012 auch für den kurzfristigen Erfolg. Wenn die Eltern ihr Gewicht selbst kontrollierten, wirkte sich dies ebenfalls positiv aus (Germann et al. 2007). Nuutinen und Knip (1992) zeigten auf, dass neben einer erfolgreichen Umstellung der Ernährung hin zu einer kalorienreduzierten Diät auch eine weniger übergewichtige Mutter ein signifikanter Prädiktor für den weiteren Erfolg zwei Jahre nach Intervention war. Für einen langfristigen Erfolg bis zu vier Jahre nach Therapie zeigten Weyhreter et al. (2003) auf, dass sowohl eine hohe Inhibitionskontrolle des teilnehmenden Kindes als auch ein niedriges Gewicht seines Vaters prädiktiv positiv waren. Niet et al. (2011) fanden einen Zusammenhang zwischen Normalgewicht der Eltern und dem Erfolg des Kindes unter Therapie. Barnow et al. (2007) konnten keinen Zusammenhang elterlicher Adipositas auf den Erfolg einer Intervention nachweisen. Dem gegenüber stellte sich bei Jelalian et al. (2008) ein höheres Gewicht der Eltern positiv prädiktiv für den Therapieerfolg dar. Dies traf für die Mutter auch in anderen Untersuchungen zu (Plachta-Danielzik et al. 2011, Hashemipour et al. 2012).

Das regelmäßige gemeinsame Einnehmen der Mahlzeiten in der Familie reduzierte die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind oder Jugendlicher eine Therapiemaßnahme abbrach (Warschburger et al. 2016). Eine hohe Eigenverantwortung und eine gute Unterstützung durch die Eltern zeigte sich als positiv prädiktiv für den langfristigen Erfolg des Kindes oder Jugendlichen (Wrotniak et al. 2005). Pott et al. (2009, 2010) fanden, dass übergewichtige Geschwister das Therapieergebnis verschlechtern. Das Fehlen Adipositas assoziierter Komorbiditäten bei den Eltern war positiv prädiktiv für den kurzfristigen Erfolg des Kindes oder Jugendlichen (Pinhas-Hamiel et al. 2008). Essstörungen im Sinne eines Binge-Eating bei den Eltern waren mit einem schlechteren Therapieabschneiden des Kindes assoziiert (Braden et al. 2015).

Als langfristig bedeutend für die Entwicklung des Gewichtes wurde die protektive Wirkung des Stillens bereits beschrieben. Aber auch für die erfolgreiche Teilnahme an einer Lifestyleintervention war sie ein Prädiktor (Goldfield et al. 2006).

1.7.4 Emotionale Merkmale des Kindes oder Jugendlichen

Zeller et al. (2004) betonten die Bedeutung von niedriger Depressivität (Children Depression Inventory) und hohem Selbstvertrauen (Piers Harris Self Concept Scale) für eine durchgehende Teilnahme an der Therapie. Die negativen Auswirkungen von Depressivität beim Kind auf die Therapie von Übergewicht unterstrichen Jensen et al. (2012). Die Kinder und Jugendlichen waren langfristig erfolgreich, die ihre Gewichtsentwicklung selbstständig kontrollierten und psychisch und mental belastbarer waren (Germann et al. 2006). Niet et al. (2011)

zeigten, dass eine hohe Sozialkompetenz (erhoben mittels CBCL) den Therapieerfolg prädizierte. Moens et al. (2010) fanden, dass ein hohes Selbstbewusstsein bzw. ein hoher Selbstwert des Kindes für die langfristige Gewichtsreduktion eine erfolgsbestimmende Eigenschaft waren.

1.7.5 Initialer Erfolg der Intervention

Ein guter Prädiktor für eine langfristige Gewichtsreduktion war ein initialer Erfolg der Therapie (Braet 2006; Moens et al. 2010; Wiegand et al. 2014). Dies konnten Vignolo et al. (2008) allerdings nicht bestätigen.

1.7.6 Merkmale der Eltern-Kind-Beziehung

Epstein et al. (1990) zeigten, dass die Kinder langfristig erfolgreich waren, die durch Lob der Eltern in dieser Entwicklung bestärkt wurden. Besonders jene Kinder schnitten kurz- und mittelfristig schlecht ab, deren Mütter Symptome einer Depression (Allgemeine Depressionskala) und ein Nähe vermeidendes Verhalten in sozialen Beziehungen (Adult Attachment Scale) beschrieben (Pott et al. 2009; Pott et al. 2010; Fröhlich 2011). Auch Cabrera et al. (2012) fanden, dass eine schlechte Eltern-Kind-Bindung mit einem niedrigeren Therapieerfolg verknüpft war. Für den langfristigen Erfolg bis zu acht Jahre nach der Therapie waren eine geringe psychische Belastung (Symptomcheckliste-90) und eine hohe Problembewältigungskompetenz (Utrecht Coping List) der Mutter relevant (Moens et al. 2010). Kinder und Jugendliche, die in einem instabilen Familiengefüge (Family Adaptability and Cohesion Evaluation Scales) aufwuchsen, brachen eine Intervention häufiger ab (Niet et al. 2011).

1.7.7 Der Sozialstatus der Familie

Ein immer wieder im Zusammenhang mit dem Interventionserfolg bei Übergewicht und Adipositas diskutiertes Merkmal ist der sozioökonomische Status der Familie (Plachta-Danielzik et al. 2007). Dies bestätigten Baxter et al. (2013) für den unmittelbaren Erfolg der Therapie. Hingegen zeigte sich in anderen Untersuchungen, dass Teilnehmer aus Familien mit niedrigem Sozialstatus erfolgreicher waren (Plachta-Danielzik et al. 2011). Jensen et al. (2012) fanden ein höheres Familieneinkommen und eine geringe Distanz zum Ort der Therapie mit der konsequenten Teilnahme an der Therapie assoziiert. Besonders jene Kinder reduzierten in einer Studie Gewicht, die über eine im Vergleich erhöhte Unterstützung aus ihrem sozialen Freundesumfeld verfügten (Nobles et al. 2016). Kinder aus konfliktbelasteten Familien und mit unregelmäßigem Tagesablauf reduzierten in einer Follow-up-Studie bis zwei Jahre nach Intervention ihr Gewicht am schlechtesten (Schiel et al. 2016). Je höher der Bildungsgrad der

Eltern war, desto weniger wahrscheinlich brachen Kinder eine Therapie ihres Übergewichtes ab (Warschburger et al. 2016).

1.7.8 Klinische und laborchemische Merkmale

Laborchemisch relevant war prognostisch der Leptin-Spiegel. Di Stefano et al. (2000) konnten einem erhöhten Leptin-Spiegel zu Beginn einen positiven Zusammenhang mit einer Gewichtsreduktion unter Intervention nachweisen. Ein Zusammenhang mit der Langfristigkeit des Erfolges konnte aber nicht aufgezeigt werden (Siegrist et al. 2013). Des Weiteren stellten sich für den kurzfristigen Erfolg niedrige Blutdruckwerte, Harn- und Fettsäurespiegel im Blut als gute Prädiktoren dar (Uysal et al. 2013). Daneben hat sich das Fehlen einer Insulinresistenz bei den teilnehmenden Kindern als positiv prädiktiv für den kurzfristigen Erfolg erwiesen (Pinhas-Hamiel et al. 2008; Baxter et al. 2013).

1.7.9 Inhibitionskontrolle und Impulsivität

Essen als Belohnung aufzufassen und eine geringe Inhibitionskontrolle des Kindes in Bezug auf die Nahrungsaufnahme minderten den Erfolg der unmittelbaren Intervention signifikant (Best et al. 2012). Die Abwesenheit von Essstörungen wirkte sich günstig auf den langfristigen Erfolg aus (Braet 2006). Das Ess- und Freizeitverhalten des Kindes zu Beginn einer Intervention zeigte keinen langfristigen Einfluss (Péneau et al. 2008).

Es konnte ein prädiktiver Zusammenhang zwischen hoher Impulsivität sowie niedriger Inhibitionskontrolle der Kinder und einem schlechteren Abschneiden bei der Gewichtsreduktion aufgezeigt werden (Pauli-Pott et al. 2010).

Der versuchsweise Einsatz von Appetitzüglern (z. B. Sibutramin) erbrachte das Ergebnis, dass die Kinder unter Therapie erfolgreicher waren, die geringere Dosierungen davon einnahmen (Cabrera et al. 2012).

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die referierten Studienergebnisse.

Tabelle 3: Literaturübersicht zu Prädiktoren für erfolgreiche Interventionsteilnahme

Autor (Erscheinungsjahr)	Teilnehmerzahl, Alter, Einschlusskriterien	Therapiedauer, Therapieform	Dropout-Rate	Erfolgskriterium	Follow-up-Zeitpunkt	Prädiktoren
Epstein et al. (1990)	185 K, 6-12 J, A.f.	1 J, B+E+V+F	14,6 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	5 J	Selbstkontrolle↑, Externe Verstärkung↑, Änderung der Ernährungsgewohnheiten, Elterliche Gewichtsreduktion
Korsten-Reck et al. (1990)	18 K, 9-13 J, A.f.	1 J, B+E+V	0 %	BMI-sds-Reduktion	n.d.	Alter↑
Nuutinen et al. (1992)	48 K, 6-15 J, A.f.	1 J, A.f.	6,3 %	BMI-sds-Reduktion $\geq 0,8$ bis Follow-up	1 J	BMI der Mutter↓, Energiezufuhr nach Therapie↓
Di Stefano et al. (2000)	418 K, 9-15 J, A.f.	A.f., A.f.	A.f.	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	2 J	Leptin-Spiegel↑
Reinehr et al. (2003)	75 K, 7-15 J, A.f.	1 J, B+E+V+F	26,7 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Teilnahme an Sportprogramm vor Therapiebeginn
Weyhreter et al. (2003)	84 K, 2-16 J, BMI-sds \bar{x} = 4,78	6 M, E+V+F	37,1 %	BMI-Reduktion bis Follow-up	13-42 M	Alter↑, Inhibitionskontrolle↑, Übergewicht des Vaters↓
Zeller et al. (2004)	212 K, 6-17 J, ≥ 95 . BMI-Perzentile	4 M, B+E+V	55 %	Durchgehende Teilnahme an Therapieprogramm	n.d.	Alter↓, Depressivität↓, Selbstvertrauen↓
Wrotniak et al. (2004)	142 K, 8-12 J, A.f.	A.f., B+E+F	A.f.	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	2 J	Gewichtsreduktion der Eltern↑
Wrotniak et al. (2005)	157 K, 8-12 J, 85. BMI-Perzentile	A.f., B+E+V+F	A.f.	BMI-Reduktion bis Follow-up	2 J	Elterliche Gewichtsreduktion, Eigenverantwortung Kind↑, elterlicher Support↑
Graf et al. (2005)	651 K, 5-9 J, A.f.	21 M, B+E+V	19 %	Steigerung der sportlichen Fitness	n.d.	Initialgewicht↓
Germann et al. (2006)	150 K, \bar{x} = 12,9 J, ≥ 95 . BMI-Perzentile	1 J, B+E+V	44,7 %	BMI-sds-Reduktion $\geq 2,5$ % bis Follow-up	2 J	Kursteilnahme↑, Baseline-BMI↑, Selbstständige Gewichtskontrollen, psychisch-intellektuelle Belastbarkeit↑

Tabelle 3: Literaturübersicht zu Prädiktoren für erfolgreiche Interventionsteilnahme

Autor (Erscheinungsjahr)	Teilnehmerzahl, Alter, Einschlusskriterien	Therapiedauer, Therapieform	Dropout-Rate	Erfolgskriterium	Follow-up-Zeitpunkt	Prädiktoren
Braet et al. (2006)	122 K, 7-17 J, A.f.	10 M, B+E+V	8,8 %	BMI-sds- Reduktion bis Follow-up	2 J	Alter↑, initialer Gewichtsverlust↑, Essstörungen↓
Goldfield et al. (2006)	94 K, A.f.	6 M, A.f.	A.f.	BMI-Reduktion bis Follow-up	1 J	Stillen über mind. 4 Monate
Plachta-Danielzik (2007)	1764 K, 6 J, A.f.	1 J, B+E	A.f.	BMI-Reduktion bis Follow-up	4 J	sozioökonomischer Status↑, normalgewichtige Mütter
Barnow et al. (2007)	45 K, 8-12 J, ≥ 97. BMI-Perzentile	1 J, B+E+V+F	A.f.	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Negative Ergebnisse für Initialgewicht und elterliche Adipositas
Germann et al. (2007)	228 K, A.f.	6 M, V+F	33 %	BMI-Reduktion	n.d.	Elterliche Selbstkontrolle↑
Reinehr et al. (2007)	170 K, \bar{x} = 10,5 J, A.f.	1 J, B+E+V+F	16 %	BMI-Reduktion bis Follow-up	3J	Initialer Gewichtsverlust↑, Initialgewicht↑
Jelalian et al. (2008)	76 K, 13-16 J, A.f.	16 W, B+E+V+F	17,6 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention ≥ 5%	n.d.	Männliches Geschlecht, hohe Teilnahme rate, keine ethnische Minderheit
Pinhas-Hamiel et al. (2008)	134 K, 10-18 J, ≥ 95. BMI-Perzentile	Zweimalig, V+F	A.f.	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Insulin-Resistenz↓, Adipositas-assoziierte Erkrankungen der Eltern↓
Péneau et al. (2008)	72 K, A.f.	9 M, A.f.	A.f.	BMI-sds-Reduktion	2 J	Negatives Ergebnis für anthropometrische Daten und Verhalten des Teilnehmers
Taylor et al. (2008)	727 K, \bar{x} = 7,5 J, > 85. BMI-Perzentile	2 J, B+E,	24 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	2 J	Negatives Ergebnis für das Geschlecht
Vignolo et al. (2008)	31 K, 6-12 J, A.f.	B+E+V+F	35,5 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	5 J	Negatives Ergebnis für Alter, tägliche Kalorienzufuhr, Gewichtsverlust unter Therapie und CBCL-Score

Tabelle 3: Literaturübersicht zu Prädiktoren für erfolgreiche Interventionsteilnahme

Autor (Erscheinungsjahr)	Teilnehmerzahl, Alter, Einschlusskriterien	Therapiedauer, Therapieform	Dropout-Rate	Erfolgskriterium	Follow-up-Zeitpunkt	Prädiktoren
Pott et al. (2009)	111 K, 7-15 J, > 90. BMI-Perzentile	1 J, B+E+V+F	14,4 %	BMI-sds-Red. unter Intervention ≤ 5 %	n.d.	Mütterliche Depression \uparrow , Nähe vermeidendes Verhalten der Mutter \uparrow , Alter \uparrow , übergewichtige Geschwister
Moens et al. (2010)	142 K, 4-17 J, A.f.	1 J, B+E+V+	11 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	8 J	Alter \uparrow , Initialer Gewichtsverlust \uparrow , Selbstwert \uparrow , Mütterliche Psychologische Belastung \downarrow
Reinehr et al. (2010)	663 K, 4-16 J, A.f.	1 J, B+E+V+F	63,4 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	5 J	Alter \downarrow , Gewichtsverlust unter Therapie \uparrow
Pott et al. (2010)	136 K, 7-15 J, > 90. BMI-Perzentile	1 J, B+E+V+F	14,7 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention ≥ 5 %	n.d.	Alter \downarrow , keine übergewichtigen Geschwister, Mütterliche Depression \downarrow , Nähe vermeidendes Verhalten der Mutter \downarrow
Niet et al. (2011)	248 K, 8-14 J, A.f.	1 J, V+F	44 %	Durchgehende Teilnahme an Therapieprogramm	n.d.	Baseline BMI-sds \downarrow , Teilnahmerate \uparrow , regelmäßiges Frühstück, stabiles Familiengefüge
Niet et al. (2011)	248 K, 8-14 J, A.f.	1 J, V+F	44 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Baseline BMI-SDS \downarrow , Soziale Kompetenz (CBCL) \uparrow , Normalgewichtige Eltern, Alter \downarrow
Fröhlich et al. (2011)	111 K, 7-15 J, > 90. BMI-Perzentile	1 J, B+E+V+F	16,3 %	BMI-sds-Reduktion ≥ 5 % bis Follow-up	1 J	Mütterliche Depression \downarrow , Nähe vermeidendes Verhalten der Mutter \downarrow
Plachta-Danielzik et al. (2011)	240 K, 6 J, A.f.	3 W, E+V	0 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	8 J	Initialgewicht \downarrow , BMI der Mutter \uparrow , Sozial-Status \downarrow
Best et al. (2012)	241 K, 7-12 J, > 85. BMI-Perzentile	16 W, E+V+F	23,2 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Essen als Belohnung \downarrow , Impulskontrolle bzgl. Nahrungsaufnahme \uparrow

Tabelle 3: Literaturübersicht zu Prädiktoren für erfolgreiche Interventionsteilnahme

Autor (Erscheinungsjahr)	Teilnehmerzahl, Alter, Einschlusskriterien	Therapiedauer, Therapieform	Dropout-Rate	Erfolgskriterium	Follow-up-Zeitpunkt	Prädiktoren
Boutelle et al. (2012)	80 K, 8-12 J, > 85. BMI-Perzentile	5 M, B+E+V+F	A.f.-	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Elterliche Gewichtsreduktion↑
Cabrera et al. (2012)	100 K, 12-18 J, > 95. BMI-Perzentile	6 M, A.f.	19 %	BMI-Reduktion unter Intervention ≥ 10 %	n.d.	Gute Eltern-Kind-Beziehung, Bedarf für Appetitzügler (Sibutramin)↓
Jensen et al. (2012)	93 K, 7-17 J, > 85. BMI-Perzentile	10 W, B+E+V+F	A.f.	Durchgehende Teilnahme an Therapieprogramm	n.d.	Depressivität des Kindes↓, Familieneinkommen↑, Entfernung zum Therapieort↓
Walker et al. (2012)	1080 K, 8 M-17 J, A.f.	6 M, B+E+V	38 %	BMI-Reduktion unter Intervention	n.d.	Ältere Mädchen
Hashemipour et al. (2012)	58 K, 4-18 J, A.f.	1 J, V+F	24 %	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Mütterlicher BMI↑
Baxter et al. (2013)	88 K, 10-17 J, > 90. BMI-Perzentile	12 W, E+F	A.f.	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Baseline BMI-SDS↓, Insulinresistenz↓, Sozial-Status↑
Uysal et al. (2013)	484 K, 9-13 J, A.f.	1 J, B+E+V+F	A.f.	BMI-sds-Reduktion unter Intervention	n.d.	Alter↓, Baseline-BMI↓, Hüftumfang↓, Blutdruck↓, Harnsäure im Blut↓, Fettsäuren im Blut↓
Siegrist et al. (2013)	402 K, 6-19 J, > 90. BMI-Perzentile	4-6 W, B+E+V+F	49 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	1 J	Negatives Ergebnis für Initialgewicht und Leptin-Spiegel.
Wiegand et al (2014)	29.181 K, 5-25 J, > 90. BMI-Perzentile	Review	89,3 %	BMI-sds-Reduktion bis Follow-up	2 J	Alter↓, männliches Geschlecht, Initialer Gewichtsverlust↑

K = Kinder und Jugendliche

J = Jahre

W/M = Wochen/Monate

B/E/V/F = Bewegungs-, Ernährungs-, Verhaltens-, familienintegrierende Therapie

↑/↓ = erhöht/erniedrigt

n.d. = nicht durchgeführt

A.f. = Angabe fehlt

\bar{x} = Durchschnitt von Alter bzw. BMI)

1.8 Zusammenfassung der Befundlage und Ableitung der Fragestellungen

Es zeigt sich, dass die Studienlage für das Geschlecht als Prädiktor einer Gewichtsreduktion widersprüchlich ist (Jelalian et al. 2008; Danielsen et al. 2013; Reinehr et al. 2009). Bezogen auf das Alter bei Interventionsbeginn ergab sich recht übereinstimmend, dass der beste Therapieerfolg in der Gruppe der Sechs- bis Zwölfjährigen erreicht wurde (Waters et al. 2011; Reinehr 2011, 2013).

Der statistische Zusammenhang des Gewichtes zu Interventionsbeginn mit dem Therapieerfolg kann noch nicht abschließend beurteilt werden. Der initiale Erfolg einer Lifestyleintervention sagt den langfristigen Erfolg eines Kindes oder Jugendlichen bei der Gewichtsreduktion vorher (Braet 2006; Moens et al. 2010; Wiegand et al. 2014).

Es zeigte sich häufig, dass eine adipöse Familie (Eltern/Geschwister) die Erfolgsaussichten eines Kindes und Jugendlichen bei der Therapie seines Übergewichtes verschlechtert (Epstein et al., 1990; Nuutinen et al., 1992; Weyhreter et al., 2003; Wrotniak et al., 2004, 2005; Boutelle et al., 2012). Es gibt aber auch widersprüchliche Ergebnisse, wonach übergewichtige Eltern das Outcome verbesserten (Barnow et al., 2007; Jelalian et al., 2008; Plachta-Danielzik et al., 2011; Hashemipour et al., 2012).

Bisher konnte nur in wenigen Studien (u.a. Jensen et al. 2012) ein Zusammenhang der Depressivität des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen mit dem Erfolg einer Therapie seines Übergewichts nachgewiesen werden. Die psychosoziale Risikobelastung der Familie des Teilnehmers und die Depressivität und Bindungseinstellung der Mutter wurden erst in wenigen Studien in ihrer Auswirkung auf eine Lifestyleintervention überprüft (Pott et al. 2009; Pott et al. 2010; Fröhlich et al. 2011; Moens et al., 2010; Niet et al., 2011). Es gibt bisher nur wenige langfristige Follow-up-Untersuchungen zur Prädiktoranalyse für einen Therapieerfolg. Zudem wurden psychosoziale Prädiktoren des Teilnehmers und seines familiären Umfeldes im Speziellen bisher kaum untersucht.

In der vorliegenden Arbeit sollen Prädiktoren eines langfristigen Erfolgs einer Lifestyleintervention untersucht werden. Dabei werden neben den Merkmalen Geschlecht, Alter, Schulbildung die Merkmale des initialen BMIs bzw. BMI-sds und deren Entwicklung, die familiäre Belastung mit Übergewicht und insbesondere die Lebensqualität und Depressivität des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen zu Beginn der Intervention, das soziale und psychosoziale Risikoprofil der Familie sowie die Bindungseinstellung und Depressivität der Mutter

einbezogen werden, da hierzu in der Literatur bisher vergleichsweise wenig Studien vorliegen.

1.9 Hypothesen

Die folgenden Hypothesen sollen untersucht werden:

- (1) Die zu Interventionsbeginn (T₀) erhobenen anthropometrischen Merkmale BMI-sds und BMI des Kindes prädictieren die Gewichtsentwicklung bzw. die Gewichtsreduktion nach zwei (T₃) und vier (T₄) Jahren.
- (2) Eine familiäre Belastung mit Übergewicht bei Eltern oder Geschwistern prädictiert die Gewichtsentwicklung bzw. die Gewichtsreduktion des Kindes zwei (T₃) und vier (T₄) Jahre nach Interventionsabschluss.
- (3) Die Lebensqualität zu Beginn (T₀) und die Depressivität des Kindes zu Beginn oder nach der Intervention (T₀ oder T₁) prädictieren die Gewichtsentwicklung bzw. die Gewichtsreduktion des Kindes zwei (T₃) und vier (T₄) Jahre nach Interventionsabschluss.
- (4) Eine psychosoziale Risikobelastung der Familie, die Bindungseinstellung der Mutter und die Depressivität der Mutter prädictieren die Gewichtsentwicklung bzw. die Gewichtsreduktion des Kindes nach zwei (T₃) und vier (T₄) Jahren.
- (5) Das unter Intervention erreichte Gewicht bei Interventionsende (T₁) und ein klinisch relevanter Erfolg bei der Gewichtsreduktion prädictieren die Gewichtsentwicklung bzw. die Gewichtsreduktion nach zwei (T₃) und vier (T₄) Jahren.

2 Methoden

2.1 Die Lifestyleintervention „Fit Kids“

Das Programm „Fit Kids“ ist eine ambulante Lifestyleintervention für übergewichtige oder adipöse Kinder und Jugendliche. Das ambulante Interventionsprogramm „Fit Kids“ wurde vom DRK-Kinderklinikum Siegen GmbH im Bereich Kinder- und Jugendpsychiatrie durchgeführt und von der dortigen Arbeitsgruppe „Adipositas der DRK Kinderklinik Siegen“ betreut. Es richtete sich an Kinder und Jugendliche beiderlei Geschlechts vom siebten bis fünfzehnten Lebensjahr.

Das Interventionsprogramm orientiert sich am Konsensus-Papier „Patientenschulungsprogramme für Kinder und Jugendliche mit Adipositas“ der Arbeitsgemeinschaft „Präventive und therapeutische Maßnahmen für übergewichtige Kinder und Jugendliche - eine Konsensfindung“ in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Gesundheit und Soziales. Es erfüllt die dort aufgeführten Qualitätsanforderungen ebenso wie die der S3- und S2-Leitlinie der AGA (Böhler et al. 2004; AGA 2009, 2013). Das Programm basiert auf dem Programm „Obeldicks“ von Reinehr et al. (2003, 2005). „Fit Kids“ ist Bestandteil der bundesweiten Qualitätssicherungsinitiative „Adipositas-Patienten-Verlaufs-Dokumentation“ der Universität Ulm. Die Intervention „Fit Kids“ kann daher als eine übliche best practice Lifestyleintervention betrachtet werden.

Die hier dargestellten Untersuchungen wurden in Kooperation mit der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychosomatik und -psychotherapie der Philipps-Universität Marburg, dem DRK-Kinderklinikum Siegen GmbH und der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie des Universitätsklinikums Duisburg-Essen durchgeführt. Ein positives Votum der Ethikkommission für klinische Forschung des Fachbereichs Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen liegt vor.

2.2 Untersuchungsablauf

Die Kinder und Jugendlichen wurden von niedergelassenen Pädiatern an die DRK-Kinderklinik zur Teilnahme am Programm „Fit Kids“ überwiesen. Der Kinderarzt bearbeitete einen standardisierten Befundbogen, der eine Abklärung der für das Übergewicht oder die Adipositas ursächlichen Primärerkrankungen unterstützen sollte. Der Befundbogen erfasste bestehende Komorbiditäten und Gesundheitsrisiken des Kindes oder Jugendlichen. Ebenfalls

wurde erfragt, ob in der Vergangenheit Gewichtsreduktionsmaßnahmen durchgeführt wurden und um die Bestätigung gebeten, dass diese nicht erfolgreich verlaufen waren. Außerdem wurde das Pubertätsstadium nach Tanner bestimmt, eine Medikamentenanamnese erhoben und die Durchführung einer Blutuntersuchung [obligat: Gesamtcholesterin, LDL- und HDL-Cholesterin, Triglyceride und Blutzucker (nüchtern), TSH; fakultativ: OGTT (oraler Glukosetoleranz-Test), Lipoprotein (a), Homocystein und Harnsäure] erbeten. Die Patientenrekrutierung für die vorliegende Studie erfolgte von Juli 2005 bis November 2010.

Interessierten und geeigneten Familien wurden im Rahmen einer Informationsveranstaltung in der DRK-Kinderklinik Siegen der genaue Inhalt und Ablauf des Programms „Fit Kids“ vorgestellt. Teilnahmebereite Eltern und Kinder wurden zur Eingangsuntersuchung eingeladen. Die Psychologin der Arbeitsgruppe führte im Rahmen der Eingangsuntersuchung ein ausführliches Interview zur Beurteilung der Motivation der Kinder bzw. Jugendlichen für die Teilnahme durch. Nach Feststellung aller Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 2.4) fand die Erstuntersuchung der gesamten Familie statt. Hier wurden Größe und Gewicht aller Familienmitglieder und das Bestehen möglicher Komorbiditäten (Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, Myokardinfarkt, Arteriosklerose, Hyperurikämie) sowie die Gewichtsentwicklung des Kindes seit der Geburt anhand des Kinderuntersuchungsheftes ermittelt. Eltern und Kinder bearbeiteten Fragebögen (siehe Kapitel 2.6 und 6). Die teilnehmenden Kinder und Jugendlichen nahmen zudem an einer computergestützten Testung der Inhibitionskontrolle (nicht Gegenstand dieser Arbeit) teil. Im Anschluss durchliefen die Kinder das einjährige Interventionsprogramm „Fit Kids“.

Am Ende der Intervention sowie nach einem (nicht Gegenstand dieser Arbeit), zwei und vier Jahren wurde jeweils eine Follow-up Untersuchung durchgeführt. Diese umfasste die Erhebung der anthropometrischen Daten, eine Anamnese bestehender oder neu aufgetretener Komorbiditäten, eine Medikamentenanamnese, den schulischen Werdegang und das Bewegungsverhalten in der Freizeit, eine maschinelle Messung des Blutdrucks sowie eine Erhebung der Lebensqualität, des Essverhaltens und der Depressivität des Kindes mit einem standardisierten Fragebogen. In Abbildung 4 ist der Untersuchungsablauf zusammenfassend dargestellt.

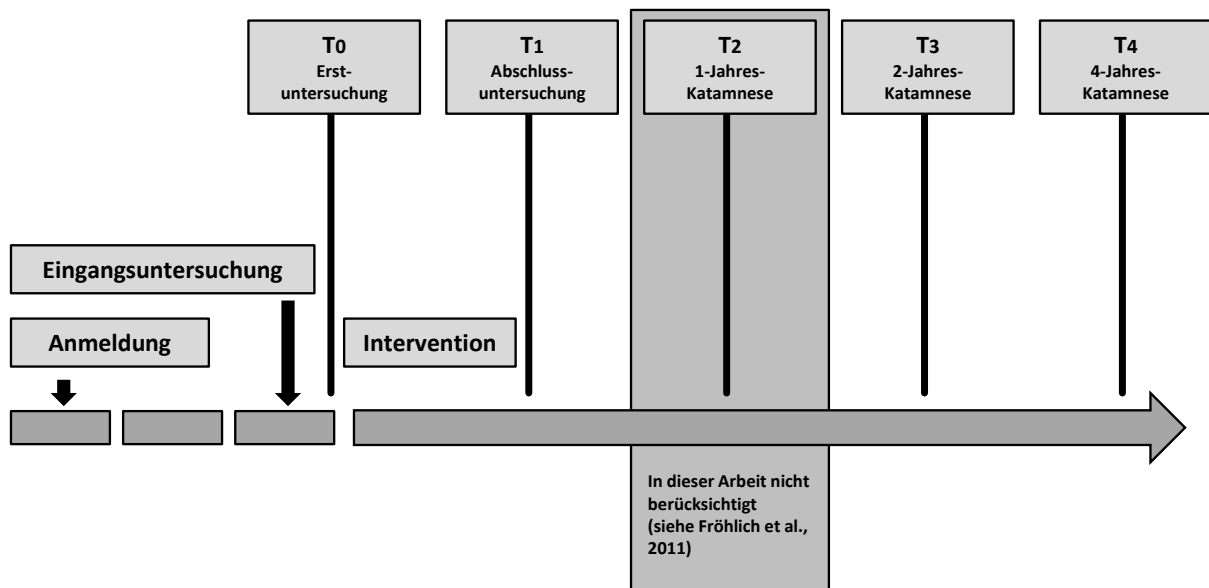


Abbildung 4: Zeitliche Abfolge der Untersuchungen

2.3 Aufbau der Lifestyleintervention „Fit Kids“

Ziel des Programms „Fit Kids“ ist es, den teilnehmenden Kindern und Jugendlichen und ihren Familien durch eine einjährige ambulante Lifestyleintervention zu ermöglichen, ihr Ess- und Bewegungsverhalten so zu ändern, dass eine langfristige Reduktion des BMI erreicht werden kann, um den negativen Langzeitwirkungen von Übergewicht und Adipositas vorzubeugen. Dazu wurden den Teilnehmern und ihren Familien Grundkenntnisse in den Bereichen Gesundheits-, Ernährungs-, Bewegungs- und Freizeitverhalten vermittelt. Des Weiteren erhielten sie Anleitung, um eine Änderung in ihrem Ess- und Bewegungsverhalten im Alltag selbstständig umzusetzen.

Aufgrund des breiten Altersspektrums wurden Gruppen aus Kindern (sieben bis elf Jahre) und Jugendlichen (zwölf bis fünfzehn Jahre) gebildet und diese bei den Jugendlichen zusätzlich nach Geschlechtern getrennt. Die Gruppen hatten eine Maximalgröße von zehn Kindern. Durch die Gruppierungen sollten positive Aspekte im Bereich der gegenseitigen Motivation erzielt werden. Die Eltern wurden in speziellen Veranstaltungen geschult und beraten.

In den ersten drei Monaten (Schulungsphase) nahmen die Kinder und Jugendlichen im wöchentlichen Wechsel an 90-minütigen Kursen zum Ernährungs- und Essverhalten teil. In jeder Woche fand ein ebenfalls 90 Minuten dauernder Psychomotorik-Kurs statt. In diese Kurse wurden die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten jeweils alle zwei Wochen einbezogen.

In den Monaten vier bis zwölf (Trainingsphase) wurden die Ernährungskurse einmal im Quartal und die Essverhaltenskurse einmal monatlich durchgeführt. Der Psychomotorik-Kurs

blieb wöchentlich erhalten. Die Elternkurse wurden in der Trainingsphase durch einen Gesprächskreis ersetzt, der eine Austauschplattform für die Eltern bot. Einmal im Monat wurde ein Gespräch zur Familienberatung angeboten, um Fragen zu klären und eine Integration und Umsetzung der vermittelten Inhalte in dem Alltagsleben der Familie zu unterstützen.

Die Intervention wurde durch ein Abschlussgespräch mit der Familie abgeschlossen. Hier wurde insbesondere erörtert, welche individuellen Hilfestellungen weiter erforderlich waren, um den erreichten Erfolg langfristig zu sichern. Für die Nachbetreuung wurde auch auf die Angebote von Selbsthilfegruppen sowie die Angebote regionaler Sportvereine verwiesen.

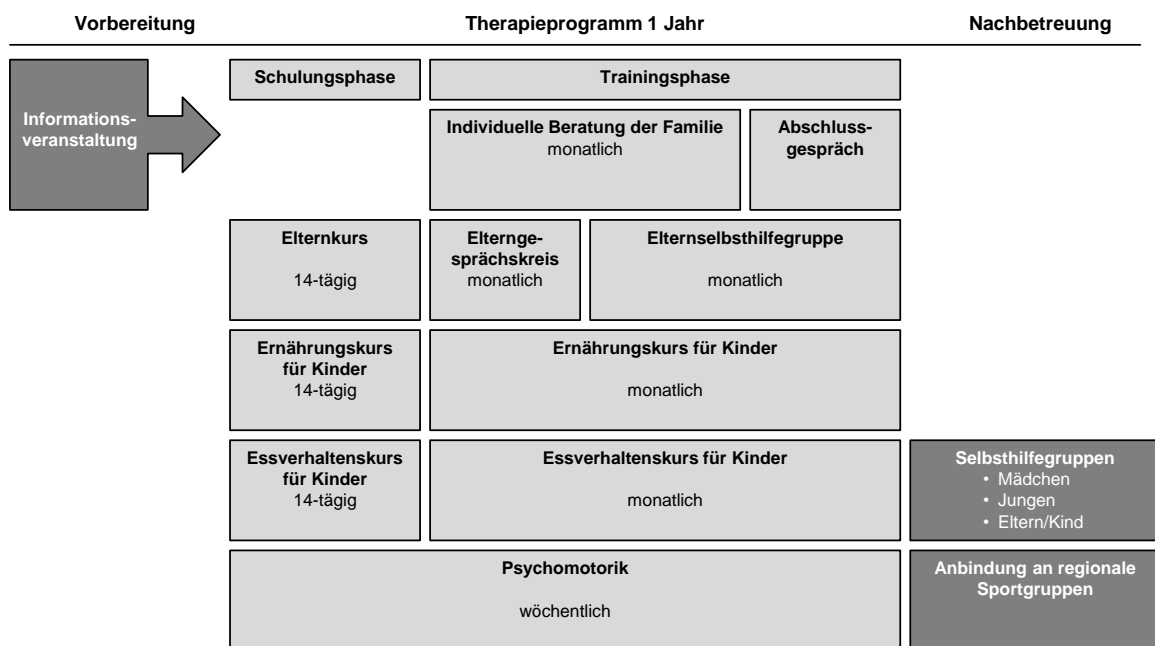


Abbildung 5: Inhaltlicher Aufbau der Lifestyleintervention „Fit Kids“ (nach „Fit Kids“ Informationsbrochure des DRK-Kinderklinikums Siegen GmbH)

Die Module der Intervention verbanden eine kindgerechte Schulung in den Bereichen Ernährung-, Ess-, Freizeit- und Bewegungsverhalten mit einer individuellen ärztlichen und psychologischen Unterstützung des Kindes und seiner Familie (siehe Abbildung 6). Entsprechend den Empfehlungen der AGA wurden die Maßnahmen durch ein interdisziplinäres Team aus Kinder- und Jugendmedizinerinnen und -psychiatern, Ökotrophologen und Psychologen betreut.

In den Kursen zur Schulung des Essverhaltens wurden die Kinder von einer Psychologin verhaltenstherapeutisch entsprechend etablierter Standards angeleitet (siehe Abbildung 6: Inhaltliche Ziele der Kursangebote für die Teilnehmer). Die Kinder bereiteten zusammen Speisen zu, die gemeinsam verzehrt wurden. Psychologen unterstützten sie dabei, ihre Motivation für die Gewichtsreduktion zu steigern, geeignete Konzepte zur Stressbewältigung zu entwickeln sowie persönliche Strategien für eine Selbstkontrolle und eine erfolgreiche Gewichtsreduktion zu erarbeiten.

Module des Interventionsprogramms „Fit Kids“

(Ess-)Verhaltenskurs (PsychologIn):

- Verhaltenstherapeutische Beeinflussung der Motivation
- Eigene Erwartungen und Möglichkeiten konkretisieren
- Individuelle Grenzen kennen lernen und mitteilen
- Selbststeuerung versus Fremdkontrolle
- Umgang mit Stress

Psychomotorischer Kurs (SportlehrerIn):

- Wecken der Bewegungsfreude
- Steigerung der Bewegungsfähigkeit
- Verbesserung der Körperwahrnehmung

Ernährungsschulung (ÖkotrophologIn):

- Vermittlung von Wissen (Nahrungsmittel und -aufnahme, Verdauung und Energiebilanz)
- Beratung und praktische Übungen (z.B. gemeinsames Zubereiten von Speisen)

Schulung und Beratung der Eltern:

- Information über Ursachen und Folgen der Adipositas
- Information über Unterstützungsmöglichkeiten bei der Gewichtsreduktion ihrer Kinder
- Beantwortung offener Fragen

Abbildung 6: Inhaltliche Ziele der Kursangebote für die Teilnehmer

Im Psychomotorik-Kurs sollte ein altersgerechtes Bewegungsverhalten gefördert bzw. wiederhergestellt werden. Die individuelle Körperbeherrschung und die körperliche Leistungsfähigkeit wurden stärkenorientiert gesteigert, um mögliche Bewegungsdefizite zu reduzieren und Freude an der Bewegung zu vermitteln. Dadurch sollte sich eine positive Wahrnehmung des eigenen Körpers entwickeln und eigene Initiativen für Bewegung initiiert werden. Inhalte der Kurse waren neben Freizeitsport, Entspannungs- sowie Bewegungs- und Gleichgewichtsübungen. Das Arbeiten in Gruppen sollte die Verarbeitung von Enttäuschung erleichtern und gegenseitige Motivation schaffen.

Im Bereich Ernährungsschulung wurde unter Leitung eines Ökotrophologen auf Grundlage der Empfehlungen für eine vollwertige Ernährung der DGE Basiswissen über Lebensmittelgruppen und Nahrungszubereitung sowie Energiegehalt und Energiebilanz vermittelt. Zusätzlich wurden die Ernährungsampel, eine Darstellung zur Quantifizierung der Inhaltsstoffe von Lebensmitteln - Fett, Eiweiß und Kohlenhydrate - und daraus abgeleiteten empfohlenen Verzehrsmengen (rot = seltener Verzehr, gelb = mäßiger Verzehr, grün = häufiger Verzehr) für die Deklaration von Lebensmitteln vorgestellt und der Energiebedarf von Kindern sowie die jeweils angemessene tägliche Nahrungsmenge vermittelt.

Die Eltern wurden in einem Kurs über Ursachen und Folgen einer Adipositas aufgeklärt und beraten, wie sie ihr Kind beim Aufbau und der Umsetzung einer Gewichtsreduktionsstrategie unterstützen könnten. Dabei wurden sie insbesondere auf die Bedeutung des familiären Umfeldes für den Erfolg der Gewichtsreduktion und die elterliche Vorbildfunktion in den Bereichen Ernährung und Bewegung sensibilisiert und die Bedeutung ihrer eigenen Motivation

hervorgehoben. Hierbei wurde u.a. thematisiert, wie die Eltern ihre Kinder in der Entwicklung von Selbstsicherheit und Selbstständigkeit fördern können (Pott, 2006, „Fit Kids“ - Manual).

2.4 Einschlusskriterien für das Lifestyleinterventionsprogramm „Fit Kids“

Am Programm „Fit Kids“ konnten Kinder und Jugendliche im Alter von sieben bis fünfzehn Jahren teilnehmen, bei denen eines der folgenden Kriterien (siehe Abbildung 7) erfüllt war:

- Übergewicht (Gewicht oberhalb der 90. Altersperzentile) mit körperlichen Begleiterkrankungen
- Adipositas (Gewicht oberhalb der 97. Altersperzentile) mit Risikofaktoren
- Adipositas (Gewicht oberhalb der 99,5. Altersperzentile)

Die Einschlusskriterien entsprechen den Kriterien des Konsensus-Papiers der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA 2005).

Gewichtsstatus	Keine Risikofaktoren	Risikofaktoren*	Krankheiten**
Extreme Adipositas: BMI > 99,5. Perzentile			
Adipositas: BMI > 97. bis < 99,5. Perzentile			
Übergewicht: BMI > 90. bis < 97. Perzentile			
Normalgewicht: BMI < 90. Perzentile			

* Als Risikofaktoren gelten: Insulinresistenz oder Dyslipidämie sowie familiäre Belastung (Diabetes mellitus Typ 2 bei den Eltern, Herzinfarkt oder Schlaganfall vor dem vollendeten 55. Lebensjahr bei Verwandten 1. und 2. Grades).

** Als Krankheiten, für deren Behandlung eine Reduktion des erhöhten Körpergewichtes notwendig ist, sofern der Zusammenhang mit dem erhöhten Körpergewicht plausibel erscheint, werden angesehen: Arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus Typ 2, gestörte Glukosetoleranz, Pubertas praecox (vorzeitige Pubertätsentwicklung), Syndrom der polyzystischen Ovarien, orthopädische Erkrankungen.

Abbildung 7: Einschlusskriterien der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA)

Für die Teilnahme musste eine ausreichend hohe Motivation bei den Eltern und ihrem Kind vorliegen. Die Motivation wurde mittels eines Fragebogens und eines Interviews durch eine Psychologin bei der Erstuntersuchung eingeschätzt. Bei den Teilnehmern wurde eine Intelligenz, die einen Regelschulbesuch erlaubt, vorausgesetzt, um die Schulungsinhalte verstehen zu können. Ebenso mussten sie ausreichende Deutschkenntnisse und Gruppenfähigkeit aufweisen. Kinder und Jugendliche mit sekundärer Adipositas und/oder psychiatrischen Erkrankungen wurden ausgeschlossen.

2.5 Stichprobenbeschreibung

2.5.1 Merkmale der Teilnehmer zu Beginn der Intervention (T₀)

Tabelle 4: Stichprobenbeschreibung zu Interventionsbeginn (T₀)

Stichprobenbeschreibung: Variable					
Geschlecht	weiblich	Anzahl	Prozent	Mittelwert	Standard- abweichung
	männlich	Minimum	Maximum		
Alter des Teilnehmers zu T ₀		7,0	15,5	11,44	1,90
BMI des Teilnehmers zu T ₀		21,41	44,85	29,29	4,29
BMI-sds des Teilnehmers zu T ₀		1,31	3,54	2,45	0,42
Allgemeine Lebensqualität zu T ₀		40,63	94,79	72,40	10,62
Depressivität des Teilnehmers zu T ₀		0	33	10,96	6,84
Schulbildung der Mutter		Anzahl	Prozent	Mittelwert	Standard- abweichung
	Keine Angabe	8	4,7 %		
	Kein Schulabschluss	7	3,1 %		
	Hauptschulabschluss	71	37,4 %		
	Realschulabschluss	78	41,1 %		
	Abitur	23	12,1 %		
Schulbildung des Vaters				Mittelwert	Standard- abweichung
	Hochschulabschluss	3	1,6 %		
	Keine Angabe	23	14,2 %		
	Kein Schulabschluss	4	2,1 %		
	Hauptschulabschluss	76	40,0 %		
	Realschulabschluss	51	26,8 %		
BMI der Mutter zu T ₀		Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
		17,0	52,5		
BMI des Vaters zu T ₀		18,60	45,29	29,27	6,38
Adipöse Geschwister		Anzahl	Prozent	Mittelwert	Standard- abweichung
		Minimum	Maximum		
Psychosoziale Risikobelastung der Familie zu T ₀	Ja	24	12,6 %	Mittelwert	Standard- abweichung
	Nein	166	87,4 %		
	0 Risikofaktoren	63	33,2 %		
	1 Risikofaktor	48	25,3 %		
	2 Risikofaktoren	42	22,1 %		
	3 Risikofaktoren	23	12,1 %		
	4 Risikofaktoren	9	4,7 %		
	5 Risikofaktoren	5	2,6 %		
Depressivität der Mutter zu T ₀		Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
		0	42		
Positives Depressions- screening der Mutter zu T ₀		Anzahl	Prozent	Mittelwert	Standard- abweichung
		Minimum	Maximum		
Bindungsstil der Mutter	Ja	26	13,7 %	Mittelwert	Standard- abweichung
	Nein	164	86,3 %		
		Minimum	Maximum		
Bindungsstil der Mutter	Vermeiden von Nähe	6	26	11,67	4,30
	Vertrauen	11	30	23,00	4,93
	Angst vor Trennung	6	27	11,73	4,61

Die Stichprobe der vorliegenden Dissertation bestand aus 190 Kindern und Jugendlichen, die zwischen 2005 und 2010 das Lifestyleinterventionsprogramm „Fit Kids“ durchliefen. Das Durchschnittsalter betrug $11,44 \pm 1,90$ Jahre. Der jüngste Teilnehmer war bei Interventionsbeginn (T₀) sieben Jahre und der älteste fünfzehneinhalb Jahre alt. Der BMI betrug zu Interventionsbeginn im Mittel $29,29 \pm 4,29$ kg/m². Dabei hatte der leichteste Teilnehmer einen BMI von 21,41 kg/m² und der schwerste einen BMI von 44,85 kg/m². Der BMI-sds lag bei $2,45 \pm 0,42$. Dabei waren die Werte zwischen dem Minimum 1,31 und dem Maximum 3,54 verteilt.

Zu Beginn machten die Kinder Angaben zur allgemeinen Lebensqualität mit dem KINDL-R-Fragebogen. Die Mittelwerte in der Normalbevölkerung liegen – für Geschlechter und die Altersgruppen gemittelt – bei 76,9 (76,7–77,1) (Ravens-Sieberer et al. 2007a). Ebenfalls fand ein Screening nach Depressivität statt, das bei 179 Kindern durchgeführt wurde. Als auffällig können hierbei Werte ab achtzehn bezeichnet werden (Stiensmeier-Pelster et al. 2000). Dementsprechend sind bei 30 Kindern (15,79 %) auffällige Werte festgestellt worden. Die vollständige Stichprobenbeschreibung zu Interventionsbeginn (T₀) ist in Tabelle 4 zusammengefasst.

2.5.2 Drop-out Raten und Gewichtsentwicklung

Von den anfänglich 190 Kindern, die das Interventionsprogramm begonnen hatten, beendeten 162 Kinder (85,3 %) das zwölfmonatige Programm. 28 Kinder und Jugendliche (14,7 %) brachen das Programm vorzeitig ab (siehe Abbildung 8). Am Ende des Interventionsprogramms bestand das Kollektiv aus 89 Jungen (54,9 %) und 73 Mädchen (45,1 %). Die verbliebenen Teilnehmer hatten ihren BMI-sds von $2,44 \pm 0,42$ auf einen BMI-sds von $2,16 \pm 0,56$ gesenkt. Dies entspricht einer mittleren BMI-sds-Reduktion von $0,28 \pm 0,31$ (Min. = +0,46, Max. = -1,32) (siehe Tabelle 5, Abbildung 9). Der BMI war von $29,29 \pm 4,29$ kg/m² um -1,01 kg/m² (Min. = +4,8, Max. = -9,71) auf $28,09 \pm 4,18$ kg/m² reduziert worden. 141 Teilnehmer (74,2 %) konnten eine BMI-sds-Reduktion nachweisen. Von diesen erreichten 109 Teilnehmer (57,4 %) eine Reduktion mehr als 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn (T₀) und galten damit entsprechend der in dieser Arbeit verwendeten Definition als „Responder“ zu T₁. Die 81 „Non-Responder“ bestanden aus 28 Kindern und Jugendlichen, die die Teilnahme vorzeitig abbrachen, und 53 Teilnehmern, die ihr Gewicht nicht ausreichend (weniger als 5 % BMI-sds-Reduktion) reduziert hatten (siehe Abbildung 8).

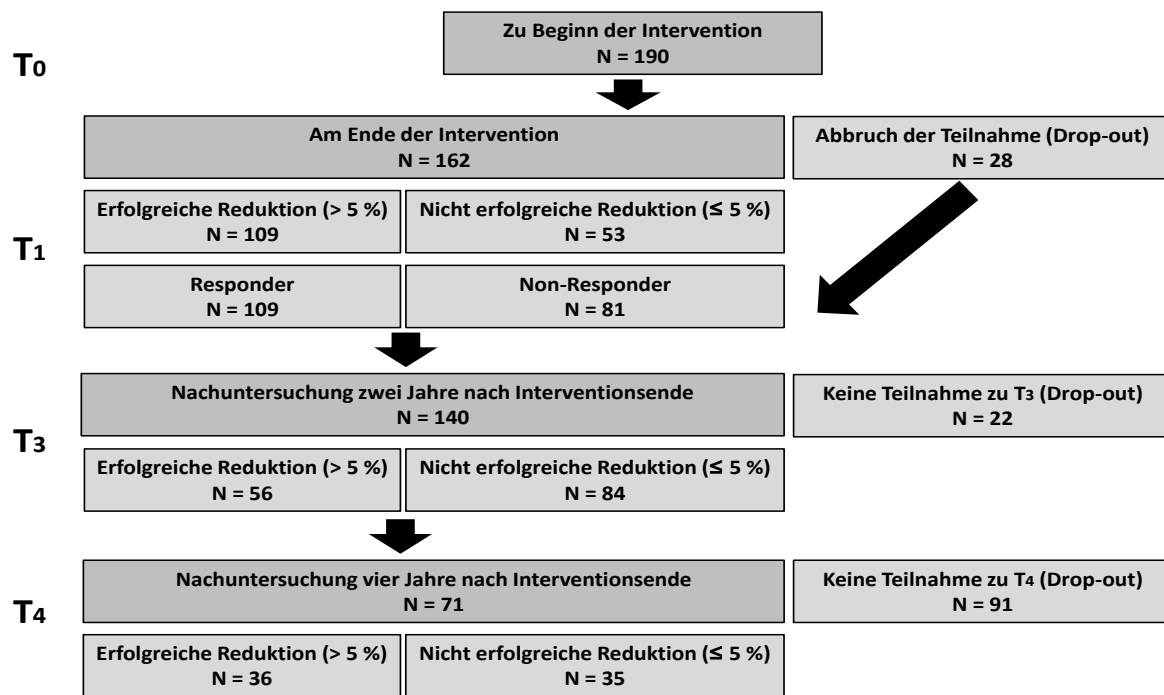
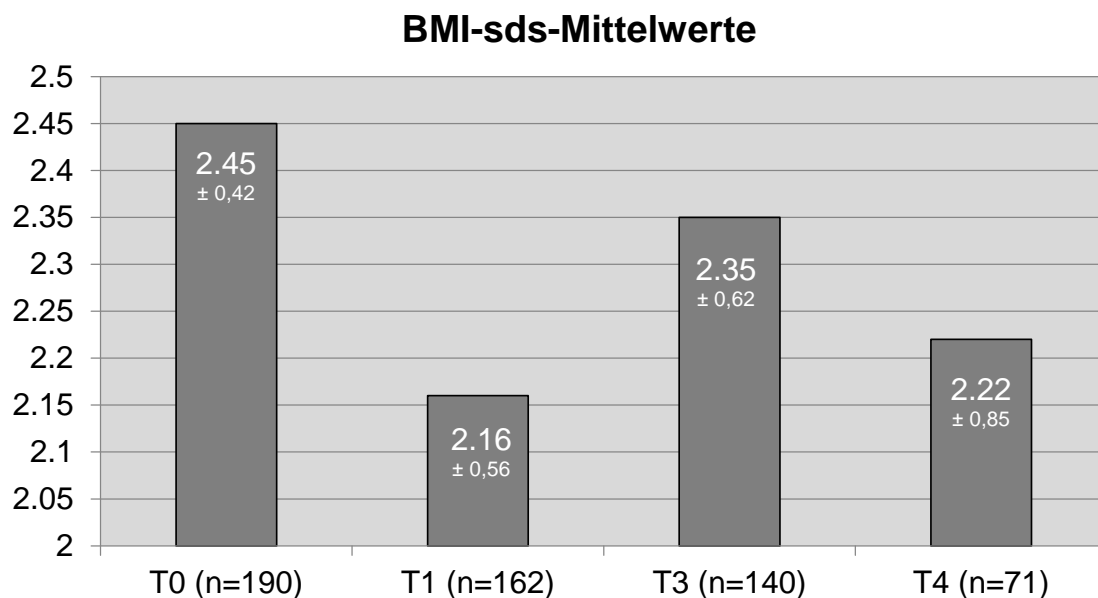


Abbildung 8: Entwicklung des Teilnehmerkollektivs

Zur 2-Jahres-Follow-up Untersuchung stellten sich 140 Kinder und Jugendliche – 78 Jungen (55,7 %) und 62 Mädchen (44,3 %) – erneut vor. 22 Teilnehmer waren nicht erschienen. Von diesen waren achtzehn Responder und vier Non-Responder zu T₁ (siehe Abbildung 8). Die verbliebenen Teilnehmer hatten ihren BMI-sds von $2,19 \pm 0,55$ auf $2,35 \pm 0,62$ erhöht. Dies entspricht einer mittleren BMI-sds-Zunahme von $0,16 \pm 0,45$ (Min. = -1,28, Max. = +1,39). Der BMI war von $28,09 \pm 4,18 \text{ kg/m}^2$ um $3,08 \pm 3,24 \text{ kg/m}^2$ (Min. = -6,09, Max. = 15,44) auf $31,3 \pm 5,26 \text{ kg/m}^2$ gestiegen (siehe Tabelle 5, Abbildung 9). 56 Kinder (40 %) konnten eine BMI-sds-Reduktion von mehr als 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn (T₀) nachweisen. 84 (60 %) Teilnehmern gelang dies nicht (siehe Abbildung 8). Unter den erfolgreichen Teilnehmern wurde eine mittlere BMI-sds-Reduktion von $-0,19 \pm 0,39$ (Min. = +0,66, Max. = -1,28) im Vergleich zum BMI-sds zu T₁ erreicht.

Vier Jahre nach Interventionsende konnte bei 71 Kindern - 41 Jungen (57,7 %) und 30 Mädchen (42,3 %) - eine Nachuntersuchung durchgeführt werden. 91 ehemalige Teilnehmer nahmen nicht an dieser Nachuntersuchung teil. Von diesen waren 26 Responder, 51 Non-Responder und 14 Nichtteilnehmer der 2-Jahreskatamnese (siehe Abbildung 8). Die verbleibenden Jugendlichen hatten ihren BMI-sds von $2,25 \pm 0,65$ um eine BMI-sds-Reduktion von $0,11 \pm 0,71$ (Min. = 1,36, Max. = -2,14) auf $2,22 \pm 0,85$ gesenkt.



T₀ = Interventionsbeginn, T₁ = Interventionsende, T₃ = 2-Jahres-Katamnese, T₄ = 4-Jahres-Katamnese

Abbildung 9: BMI-sds-Mittelwerte der Teilnehmer im Gesamtverlauf

Der BMI der Teilnehmer war von $30,84 \pm 5,82 \text{ kg/m}^2$ um $4,87 \pm 4,6 \text{ kg/m}^2$ (Min. = +14,67, Max. = -7,51) auf $32,36 \text{ kg/m}^2$ gestiegen (siehe Tabelle 5, Abbildung 9). 36 Jugendliche (50,7 %) konnten eine BMI-sds-Reduktion mehr als 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn (T₀) nachweisen. 35 Teilnehmern (49,3 %) gelang dies nicht (siehe Abbildung 8). Unter den erfolgreichen Teilnehmern hatte sich der BMI-sds um $-0,28 \pm 0,71$ (Min. = +0,74, Max. = -2,14) im Vergleich zum BMI-sds zu Interventionsende reduziert.

Tabelle 5: Entwicklung des BMI-sds im Verlauf

Entwicklung des BMI-sds	Beginn der Intervention T ₀	Ende der Intervention T ₁	2-Jahres-Katamnese T ₃	4-Jahres-Katamnese T ₄
Gesamte Teilnehmer zu T ₀ , n = 190	2,45 ± 0,42			
Gesamte Teilnehmer ohne Dropouts zu T ₁ , n = 162	2,44 ± 0,42	2,16 ± 0,56		
Gesamte Teilnehmer ohne Dropouts und Abbrecher zu T ₃ , n = 140	2,44 ± 0,41	2,19 ± 0,55	2,35 ± 0,62	
Gesamte Teilnehmer ohne Dropouts und Abbrecher zu T ₄ , n = 71	2,42 ± 0,43	2,10 ± 0,59	2,25 ± 0,65	2,22 ± 0,85

T₀ = Interventionsbeginn

T₁ = Interventionsende

T₃ = 2-Jahres-Katamnese

T₄ = 4-Jahres-Katamnese

n = Anzahl

± = Standardabweichung

2.6 Variablen

Für die Evaluation des „Fit Kids“ Programms erfolgte eine Datenerhebung vor Beginn (maximal zwei Wochen) der Intervention (T₀), eine bei Interventionsende (T₁) sowie Follow-up-Untersuchungen nach einem (T₂), zwei (T₃) und vier Jahren (T₄). Die vorliegende Arbeit greift auf die bereits ausgewerteten Daten bei Interventionsbeginn und -ende (T₀ + T₁) zurück. Die Daten nach zwei Jahren (T₃) waren bereits erhoben und wurden durch mich ausgewertet. Zudem wirkte ich bei der Datenerhebung der Untersuchung nach vier Jahren (T₄) aktiv mit und wertete diese aus.

Zur Bearbeitung der Fragestellungen wurden die folgenden Variablen in der Arbeit berücksichtigt: die anthropometrischen Daten BMI und BMI-sds der teilnehmenden Kinder oder Jugendlichen (siehe Anhang 6.1), der BMI der Eltern und die Einstufung der Geschwister als adipös bzw. nicht-adipös, die Schulbildung der Eltern, die soziale Risikobelastung der Familie, die Depressivität der Mutter, die Depressivität des Kindes bei Interventionsbeginn und -ende (siehe Anhang 6.2), die Bindungseinstellungen der Mutter und die Lebensqualität des Kindes bei Interventionsbeginn und -ende (siehe Anhang 6.3).

2.6.1 Der BMI der Eltern und Geschwister

Die im Rahmen der Erstuntersuchung erhobenen Körpergewichte der einzelnen Familienmitglieder wurden insofern berücksichtigt, dass die BMI-Werte für die Eltern gebildet wurden und die Geschwister ab einem BMI-sds oberhalb der 95. Altersperzentile als adipös bezeichnet wurden. Daraus wurde eine Variable abgeleitet, die besagte, dass ein teilnehmendes Kind zu Beginn der Intervention keine oder ein oder mehrere übergewichtige Geschwister hatte.

2.6.2 Die Schulbildung und Berufstätigkeit der Eltern

Im Rahmen der Erstuntersuchung wurde ein Interview zur psychosozialen und sozioökonomischen Situation der Familie durchgeführt. Dieses erhob die Bildungs- und Berufssituation der Eltern. Die Schulbildung der Eltern wurde in fünf Gruppen gemäß des höchsten erreichten Bildungsabschlusses unterteilt: kein Schulabschluss, Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Abitur, Hochschulabschluss. Bei der Berufstätigkeit wurden die Eltern in vier Gruppen eingeteilt, die den zeitlichen Aufwand der beruflichen Tätigkeit wiedergibt: Ohne Arbeit, halbtags tätig, ganztags tätig, Studium oder Ausbildung.

2.6.3 Die psychosoziale Risikobelastung der Familie

In Anlehnung an Laucht et al. (2000) wurde ein „Family Adversity Index“ zur Einstufung der psychosozialen Risikobelastung der Familie des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen gebildet, der sechs Risikofaktoren als Summenscore (null bis sechs Punkte) umfasste: ein Elternteil ohne Schulabschluss und Berufsausbildung oder aktuelle Arbeitslosigkeit eines Elternteils; beengte Wohnverhältnisse (weniger als ein Raum pro Familienmitglied); psychiatrische Erkrankung eines Elternteils; junge Elternschaft (Geburt des Kindes vor Vollendung des achtzehnten Lebensjahres oder Bestehen der Beziehung weniger als zwölf Monate bei Geburt des Kindes); alleinerziehende Mutter oder Vater; besondere Belastungen oder eine aktuelle Krisensituationen in der Familie (schwere Krankheit, finanzielle Belastung, Arbeitslosigkeit).

2.6.4 Die Depressivität der Mutter

Zur Messung der mütterliche Depressivität wurde die Allgemeine Depressionsskala (ADS) verwendet, welche die für den deutschen Sprachraum erarbeitete Version des CES-D (Center for Epidemiological Studies Depression Scale) darstellt (Radloff 1977). Dieser Selbstbeurteilungsfragebogen ist für ein Screening nach depressiven Symptomen in der Allgemeinbevölkerung geeignet. Er erfasst depressive Symptome der Person innerhalb der vergangenen Woche. Der Test umfasst zwanzig Items (Langform), die sich auf die verschiedenen Kriterien einer Depression (emotionale, motivationale, kognitive, somatische, motorische, interaktionale) beziehen. Hierzu macht die Testperson Angaben zu depressiven Symptomen in der vergangenen Woche anhand einer vierstufigen Skala [überhaupt nicht (null Punkte) bis meistens (drei Punkte)]. Als Grenzwert für ein positives Screening zählt ein Wert größer oder gleich dreiundzwanzig Punkte (Hautzinger et al. 1993). Der Fragebogen zeigte eine signifikante Korrelation mit anderen Test-Verfahren für Depressivität (u.a. Beck Depressionsinventar (BDI) und eine hohe innere Konsistenz (Cronbachs $\alpha = 0,9$) (Hautzinger et al. 1993).

2.6.5 Die Bindungseinstellung der Mutter

Um die Qualität der gefühlsmäßigen Bindungen, die die Mutter unterhält, zu beschreiben, wurde die Adult Attachment Scale (AAS) verwendet. Dieser Fragenbogen besteht aus achtzehn Items, die in Selbsteinschätzung das Vertrauen in den Partner, das Zulassen von Nähe und die Angst vor dem Verlust des Partners erfassen. Für jede dieser drei Skalen wird ein Summenscore gebildet (Schmidt et al. 2004). Die drei Skalen des AAS zeigten eine gute innere Konsistenz (Cronbachs $\alpha = 0,72 - 0,79$) (Schmidt et al. 2004).

2.7 Statistische Analyse

2.7.1 Statistisches Vorgehen

Zur Messung eines Erfolgs der Intervention werden zwei unterschiedliche Kriterien gebildet: Die erfolgreiche Gewichtsentwicklung nach zwei und vier Jahren (Kriterium a); Die Gewichtsentwicklung zwischen Ende der Intervention bis zwei und vier Jahre danach (Kriterium b). Die Kriterien werden in den Kapiteln 2.7.2 und 2.7.3 genau definiert.

Die folgenden Variablen werden als Kontrollvariablen betrachtet: Alter, Geschlecht, Bildungsabschluss und Berufstätigkeit der Eltern. Der statistische Zusammenhang dieser Variablen mit den Kriterien (Erfolgskriterium a und Erfolgskriterium b) soll auspartialisiert werden, falls die Kontrollvariablen mit den Kriterienvariablen statistisch bedeutsam verbunden sind. Hypothesen sollen unabhängig von möglichen Einflüssen durch Bildungs- und Beschäftigungshintergrund der Familie sowie das Alter und Geschlecht des Teilnehmers untersucht werden.

Für die Prüfung der Hypothesen werden die folgenden Prädiktorvariablen verwendet: Die anthropometrischen Merkmale der Kinder und Jugendlichen zu Interventionsbeginn (Hypothese 1), die familiäre Belastung mit Übergewicht (Hypothese 2), die Lebensqualität und Depressivität des Kindes oder Jugendlichen zu Beginn und im Verlauf (Hypothese 3), die psychosoziale Risikobelastung der Familie und die Bindungseinstellung und Depressivität der Mutter (Hypothese 4) sowie das unter Therapie erzielte Gewicht und ein erfolgreiches Therapieoutcome (Hypothese 5).

Für die beiden Erfolgskriterien wurden die BMI-sds-Werte der Probanden nach zwei Jahren (T3) und nach vier Jahren (T4) in einer Variablen zusammengefasst. Der neue Wert wurde als BMI-sds-Follow-up-Wert bezeichnet. Er ist definiert als Mittelwert der BMI-sds-Werte nach zwei bzw. vier Jahren (siehe Abbildung 10: Mathematische Formel für den BMI-sds-Follow-up). Ist nur der Datensatz einer Follow-up-Untersuchung vorhanden, so wurde der fehlende Wert imputiert. Diesen Schritt begründen wir mit der hohen Korrelation der BMI-sds-Werte nach zwei und nach vier Jahren (Pearson-Korrelation: 0,796). Somit erhalten wir einen Gesamtdatensatz von 150 BMI-sds-Follow-up-Werten für unsere statistische Analyse.

$$\text{BMI-sds-Follow-up} = \frac{\text{BMI-sds zu T3} + \text{BMI-sds zu T4}}{2}$$

Abbildung 10: Mathematische Formel für den BMI-sds-Follow-up

Sämtliche statistischen Analysen dieser Arbeit wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Version 22 der Firma IBM vorgenommen.

2.7.2 Kriterium (a): „Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende“

Ein klinisch relevanter Erfolg eines teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen zwei (T3) bzw. vier Jahre (T4) nach Interventionsende (T1) [Erfolgskriterium (a)] ist durch eine Reduktion des BMI-sds-Follow-up um mehr als 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn (T0) definiert. Im Gegensatz dazu werden die Kinder und Jugendlichen, die weniger als 5 % des initialen BMI-sds reduziert oder sogar zugenommen haben, zu den Non-Respondern gezählt. Dieses Kriterium (a) wurde aufgrund seiner klinischen Relevanz gewählt. Die Resultate mehrerer Arbeiten von Reinehr et al. (Reinehr et Andler 2004; Reinehr et al. 2009b; Reinehr et al. 2004b) haben die Reduktion der Adipositas assoziierten Komorbiditäten (u.a. Insulinresistenz, erhöhte Blutfettwerte) bei einer Gewichtsreduktion von mehr als 5 % nachgewiesen.

$$\text{Responder} = \frac{\text{BMI-sds-Follow-up}}{\text{BMI-sds zu T0}} < 95 \%$$

$$\text{Non-Responder} = \frac{\text{BMI-sds-Follow-up}}{\text{BMI-sds zu T0}} \geq 95 \%$$

Abbildung 11: Mathematische Formel für Erfolgskriterium (a)

Zur Analyse der Hypothesen von Prädiktoren für die langfristig erfolgreiche Teilnahme an einer Lifestyleintervention werden Unterschiede zwischen der Gruppe der Responder und der Non-Responder in den Prädiktorvariablen analysiert. Die Variablen, die normalverteilt sind, werden in ihrer Ausprägung mit t-Tests zwischen Respondern und Non-Respondern verglichen. Variablen, die nicht normalverteilt sind, werden mit dem Mann-Whitney-U-Test überprüft. Die kategorialen Variablen werden mit dem Chi²-Test in ihrer Häufigkeitsverteilung überprüft. Die signifikant mit dem Kriterium (a) in Zusammenhang stehenden Variablen werden in einer logistischen vorwärts gerichteten schrittweisen Regressionsanalyse auf ihren spezifischen Zusammenhang mit dem Kriterium getestet.

2.7.3 Kriterium (b): „Entwicklung des BMI-sds zwischen Interventionsende (T1) und zwei (T3) und vier Jahre nach Intervention (T4)“

Das Kriterium (b) ist definiert durch die Differenz des BMI-sds zu Interventionsende (T1) und dem BMI-sds-Follow-up-Wert. Ein negativer Wert drückt eine Gewichtsreduktion, ein positiver Wert eine Gewichtszunahme nach Interventionsende aus. Das Kriterium drückt die Aufrechterhaltung oder weitere Reduktion des Gewichtes nach Abschluss der Intervention aus.

$$\text{BMI-sds-Differenz} = \text{BMI-sds-Follow-up} - \text{BMI-sds zu T1}$$

Abbildung 12: Mathematische Formel für Erfolgskriterium (b)

Die Korrelation von Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit dem Kriterium (b) wird mit Spearman-Rho-Korrelationskoeffizienten für die nichtmetrischen, kategorialen und mit Pearson-Korrelationskoeffizienten für die metrischen Variablen untersucht. Die signifikant in Zusammenhang mit dem Kriterium stehenden Variablen werden in einer linearen vorwärts gerichteten schrittweisen Regressionsanalyse auf ihren spezifischen Zusammenhang mit dem Kriterium (b) geprüft.

3 Ergebnisse

3.1 Korrelation von Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)

Das Erfolgskriterium (a) ist erfüllt, wenn der BMI-sds-Wert langfristig um mehr als 5 % im Vergleich zum Interventionsbeginn reduziert wurde. Es werden zunächst die Kinder und Jugendlichen, die das Kriterium erfüllen (Responder) und die, die es nicht erfüllen (Non-Responder), in den Kontroll- (siehe Tabelle 6) und Prädiktorvariablen (siehe Tabelle 7) verglichen.

Tabelle 6: Zusammenhang der Kontrollvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)

Univariater Variablenvergleich		Non-Responder	Responder	Statistik / Signifikanz
Anzahl		79	71	
Kontrollvariablen der Teilnehmer				
Geschlecht	Weiblich	33 (22 %)	33 (22 %)	Chi² = 0,336 p = 0,562
	Männlich	46 (30,67 %)	38 (25,33 %)	
Alter des Teilnehmers zu T ₀		11,28 +/- 1,83	11,40 +/- 1,98	U = -0,402 p = 0,687
Schulbildung der Mutter zu T ₀	Kein Schulabschluss/ Hauptschulabschluss	27 (18 %)	27 (18 %)	Chi² = 4,194 p = 0,380
	Realschulabschluss	39 (26 %)	30 (20 %)	
	Abitur/ Hochschulabschluss	11 (7,33 %)	11 (7,33 %)	
Schulbildung des Vaters zu T ₀	Kein Schulabschluss/ Hauptschulabschluss	40 (26,67 %)	25 (16,67 %)	Chi² = 8,243 p = 0,083
	Realschulabschluss	18 (12 %)	25 (16,67 %)	
	Abitur/ Hochschulabschluss	15 (10 %)	15 (10 %)	
Berufstätigkeit der Mutter zu T ₀	Ohne Arbeit	18 (12 %)	26 (17,33 %)	Chi² = 10,493 p = 0,015
	Halbtags	53 (35,33 %)	29 (19,33 %)	
	Ganztags	5 (3,33 %)	10 (6,67 %)	
	Ausbildung/ Studium	0	1 (0,67 %)	
Berufstätigkeit des Vaters zu T ₀	Ganz-/ halbtags	68 (45,33 %)	58 (38,67 %)	Chi² = 1,199 p = 0,549
	Ohne Arbeit	4 (2,67 %)	4 (2,67 %)	
	Ausbildung/ Studium	0	1 (0,67 %)	

T₀ = Interventionsbeginn
T₁ = Interventionsende

Unter den Kontrollvariablen korrelierte die Berufssituation der Mutter signifikant mit dem Erfolgskriterium (siehe Tabelle 6). Kinder und Jugendliche der Non-Responder hatten öfter

eine Mutter, die halbtags berufstätig ist als Kinder und Jugendlichen der Responder-Gruppe, deren Mütter häufiger nicht oder ganztags arbeiteten. Ein tendenziell statistischer Zusammenhang fand sich für die Schulbildung des Vaters. In der Gruppe der Non-Responder fiel dessen Bildungsniveau im Vergleich zu den Respondern niedriger aus.

Tabelle 7: Zusammenhang der Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (a)

Univariater Variablenvergleich		Non-Responder	Responder	Statistik / Signifikanz
Anzahl		79	71	
Prädiktorvariablen der Teilnehmer				
BMI-sds des Teilnehmers zu T ₀		2,43 +/- 0,41	2,45 +/- 0,43	t = 0,334 p = 0,739
BMI-sds des Teilnehmers zu T ₁		2,27 +/- 0,53	2,03 +/- 0,56	U = -2,902 p = 0,004
Erfolgreiche Teilnahme an Intervention (BMI-sds-Reduktion > 5%)	Ja	41 (27,33 %)	60 (40 %)	Chi² = 18,077 p = 0,000
	Nein	38 (25,33 %)	11 (7,33 %)	
Allgemeine Lebensqualität zu T ₀		72,00 +/- 11,33	73,88 +/- 10,08	U = -0,829 p = 0,407
Depressivität des Teilnehmers zu T ₀		11,11 +/- 6,42	10,06 +/- 6,80	U = -1,212 p = 0,226
BMI der Mutter zu T ₀		30,08 +/- 6,91	28,43 +/- 6,94	U = -1,491 p = 0,136
BMI des Vaters zu T ₀		30,66 +/- 5,52	28,64 +/- 5,04	U = -1,342 p = 0,180
Adipöse Geschwister zu T ₀	Ja	10 (6,25 %)	9 (6 %)	Chi² = 0,137 p = 0,711
	Nein	63 (42 %)	68 (45,3 %)	
Psychosoziale Risikobelastung der Familie zu T ₀	0-1 Risikofaktoren	42 (28 %)	52 (34,67 %)	Chi² = 1,805 p = 0,406
	2 Risikofaktoren	18 (12 %)	13 (8,67 %)	
	>3 Risikofaktoren	13 (8,67 %)	12 (8 %)	
Depressivität der Mutter zu T ₀		11,90 +/- 7,93	12,24 +/- 8,21	U = -0,508 p = 0,611
Positives Depressions-screening der Mutter zu T ₀	Ja	8 (5,33 %)	7 (4,67 %)	Chi² = 0,024 p = 0,876
	Nein	64 (42,67 %)	61 (40,67 %)	
Bindungsstil der Mutter zu T ₀	Skala „Vermeiden von Nähe“	11,44 +/- 4,35	11,01 +/- 4,06	U = -0,550 p = 0,582
	Skala „Vertrauen“	23,79 +/- 5,28	23,78 +/- 4,31	U = -0,169 p = 0,866
	Skala „Angst vor Trennung“	11,84 +/- 4,21	11,23 +/- 4,75	U = -1,384 p = 0,166
Depressivität des Teilnehmers zu T ₁		9,98 +/- 6,03	7,89 +/- 6,13	U = -2,791 p = 0,005

T₀= Interventionsbeginn
T₁= Interventionsende

Die Ergebnisse bezüglich der Prädiktorvariablen fasst Tabelle 7 zusammen. Für die Hypothese 1 wird der BMI-sds zu Interventionsbeginn überprüft. Hier findet sich kein statistischer Zusammenhang. Für Hypothese 2 zeigten die Prädiktorvariablen BMI des Vaters und der Mutter bzw. Adipositas bei den Geschwistern keine Signifikanz in der Korrelationsanalyse. Die Hypothese 3 wurde anhand der Lebensqualität zu Interventionsbeginn und der Depressivität zu Interventionsbeginn und am Interventionsende überprüft. Hier zeigte das Ergebnis, dass die Depressivität bei Interventionsende in der Gruppe der Non-Responder signifikant höher war. Die Bindungseinstellungen der Mutter zu Nähe, Vertrauen und Angst vor Trennung als Prädiktorvariablen für Hypothese 4 zeigten keine Signifikanz. Hypothese 5 wurde mit dem BMI-sds zu Interventionsende und der erfolgreichen Gewichtsreduktion (größer 5 % BMI-sds-Reduktion) untersucht. Hier zeigte sich eine signifikante Korrelation. Die Gruppe der Responder zeigte signifikant niedrigere BMI-sds-Werte nach Intervention. Entsprechend waren in der Gruppe der Responder mehr Kinder und Jugendliche erfolgreiche Teilnehmer der Intervention. Somit wurden für Erfolgskriterium a - die erfolgreiche langfristige BMI-sds-Reduktion - die Hypothesen 1, 2 und 4 abgelehnt. Zu den signifikanten Kontrollvariablen - Berufstätigkeit der Mutter und Schulbildung des Vaters - sowie den Prädiktorvariablen BMI-sds zu Interventionsende (Hypothese 5) und Depressivität (Hypothese 3) wurde eine Regressionsanalyse (siehe Abschnitt 3.2.) zur Selektion des besten unabhängigen Prädiktors gerechnet.

3.2 Prädiktoranalyse für Erfolgskriterium (a)

Der langfristige Erfolg der Intervention [Erfolgskriterium (a)] konnte durch zwei Prädiktorvariablen vorhergesagt werden: Den BMI-sds bei Interventionsende und die Depressivität des Teilnehmers bei Interventionsende. Diese zwei Variablen bilden mit den Kontrollvariablen Schulbildung des Vaters und Berufstätigkeit der Mutter das Modell einer vorwärts gerichteten schrittweisen logistischen Regressionsanalyse für Erfolgskriterium (a) (siehe Tabelle 8). Es soll nun ermittelt werden, ob die beiden Prädiktorvariablen nach Kontrolle der beiden Kontrollvariablen das Erfolgskriterium (a) weiterhin statistisch signifikant vorhersagen. Dazu werden die beiden Kontrollvariablen im ersten Schritt in die Regressionsanalyse aufgenommen, gefolgt von der Aufnahme der beiden Prädiktorvariablen. Die Kontrollvariable Berufstätigkeit der Mutter wurde für diese Analyse dichotomisiert, d. h. unterteilt in die Kategorien ohne Arbeit (0) und halb- und ganztags beschäftigt einschließlich Ausbildung und Studium (1). Die Schulbildung des Vaters wurde unterteilt in die Kategorien kein Abschluss/Hauptschulabschluss (0) gegenüber Realschulabschluss/Abitur/Hochschulabschluss

(1). Diese Transformationen waren aufgrund des Skalenniveaus und der schiefen Verteilung dieser beiden Kontrollvariablen erforderlich, um die Annahmen der logistischen Regressionsanalyse nicht zu verletzen.

Tabelle 8: Regressionsanalyse für Erfolgskriterium (a)

Modellübersicht					Gesamtmodell	
		Chi ²	Signifikanz	R ² -Nagelkerke	Wald-Statistik	Signifikanz
Schritt	Berufstätigkeit der Mutter	5,772	0,056	0,056	2,335	0,127
1	Schulbildung des Vaters				2,825	0,093
Schritt	Depressivität zu T ₁	5,904	0,052	0,111	0,749	0,387
2	BMI-sds zu T ₁				4,894	0,027

T₁ = Interventionsende

In der Regressionsanalyse war der BMI-sds zum Interventionsende die beste Prädiktorvariable zur Aufklärung der abhängigen Variable (Erfolgskriterium a). Diese Variable sagte bei Kontrolle der Kontrollvariablen Schulbildung des Vaters und Berufstätigkeit der Mutter das Erfolgskriterium (a) am besten vorher. Man kann den BMI-sds zum Interventionsende als den besten Prädiktor für Erfolgskriterium (a) – den langfristigen Erfolg (BMI-sds-Reduktion größer 5 %) des „Fit Kids“ Programms bezeichnen. Die Depressivität des Kindes bei Interventionsende war nach Kontrolle der beiden Kontrollvariablen und des Prädiktors BMI-sds bei Interventionsende nicht mehr statistisch signifikant.

3.3 Korrelation von Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)

Es wurde untersucht, inwiefern Kontrollvariablen und Prädiktorvariablen mit der Gewichtsentwicklung nach der Intervention korrelieren. Dazu wurde die Differenz aus dem BMI-sds-Follow-up-Wert und dem BMI-sds-Wert bei Interventionsende gebildet. Ein negativer Wert gibt an, dass das Kind weiter sein Gewicht reduziert hat, während ein positiver Wert eine Gewichtszunahme ausdrückt.

Es werden die Korrelationen der Kontrollvariablen Geschlecht, Alter der teilnehmenden Kinder sowie der Schulbildung der Eltern mit der Gewichtsentwicklung nach Interventionsende (Erfolgskriterium b) berechnet (siehe Tabelle 9). Für die Kontrollvariablen finden sich dabei bis auf die Berufstätigkeit der Mutter keine signifikanten Korrelationen. Unter den Prädiktorvariablen korrelieren der BMI der Mutter und die Depressivität des Teilnehmers bei Interventionsende (T₁) signifikant und der BMI-sds zu Interventionsbeginn (T₀), der BMI des Vaters und der Skala „Angst vor Trennung“ bei der Mutter tendenziell mit der Gewichtsentwicklung nach Interventionsende (Erfolgskriterium b).

Tabelle 9: Korrelation der Kontrollvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)

Kontrollvariable		Statistik
Geschlecht	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,100 0,224
Alter des Teilnehmers zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	-0,004 0,9580
Schulbildung der Mutter zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,103 0,219
Schulbildung des Vaters zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	-0,085 0,324
Berufstätigkeit der Mutter zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,208 0,013
Berufstätigkeit des Vaters zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,001 0,994

T₀ = Interventionsbeginn
T₁ = Interventionsende

Tabelle 10: Korrelation der Prädiktorvariablen mit dem Erfolgskriterium (b)

Prädiktorvariable		Statistik
Allgemeine Lebensqualität zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	-0,115 0,173
Depressivität des Teilnehmers zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,109 0,183
BMI-sds des Teilnehmers zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	-0,152 0,064
Psychosoziale Risikobelastung der Familie zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,029 0,728
BMI der Mutter zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,190 0,027
BMI des Vaters zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,155 0,087
Adipositas bei den Geschwistern zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	-0,110 0,180
Skala „Vermeiden von Nähe“ der Mutter zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,001 0,987
Skala „Vertrauen“ der Mutter zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	-0,062 0,465
Skala „Angst vor Trennung“ der Mutter zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,143 0,091
Depressivität der Mutter zu T ₀	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,092 0,276
Positives Depressionsscreening der Mutter zu T ₀	Korrelation Spearman-Rho Signifikanz (2-seitig)	0,038 0,657
Erfolgreiche Teilnahme an Intervention (BMI-sds-Reduktion > 5%)	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,110 0,178
Depressivität des Teilnehmers zu T ₁	Korrelation Pearson Signifikanz (2-seitig)	0,173 0,034

T₀ = Interventionsbeginn
T₁ = Interventionsende

3.4 Prädiktoranalyse für Erfolgskriterium (b)

In der Korrelationsanalyse zu Erfolgskriterium (b) waren die folgenden Prädiktorvariablen signifikant: Der mütterliche BMI und der BMI-sds bei Interventionsbeginn. Der väterliche BMI und das Vorliegen einer ängstlichen Bindungseinstellung bei der Mutter zeigten eine tendenzielle Korrelation mit dem Kriterium. Diese vier Prädiktorvariablen werden zusammen mit der signifikanten Kontrollvariable Berufstätigkeit der Mutter in eine lineare Regressionsanalyse einbezogen. Dabei werden analog zu Erfolgskriterium (a) im ersten Schritt die signifikante Kontrollvariable Berufstätigkeit der Mutter einbezogen und im zweiten Schritt die vier Prädiktorvariablen (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Regressionsanalyse Erfolgskriterium (b)

Modellübersicht					Gesamtmodell		
		R ²	Änderung in F	Signifikanz in F	Beta- Gewichte	t	Signifikanz
Schritt 1	Berufstätigkeit der Mutter	0,043	5,308	0,023	0,208	2,304	0,023
Schritt 2	BMI-sds zu T ₀	0,175	4,491	0,001	-0,083	-0,970	0,334
	BMI der Mutter				0,211	2,388	0,019
	BMI des Vaters				0,173	1,953	0,053
	Skala „Angst vor Trennung“				0,119	1,402	0,164
	Depressivität zu T ₁				0,170	1,984	0,050

T₀ = Interventionsbeginn
T₁ = Interventionsende

In der Regressionsanalyse (siehe Tabelle 11) erwiesen sich die vier Prädiktorvariablen zusammen mit dem Erfolgskriterium (b) signifikant verbunden, nachdem die Berufstätigkeit der Mutter kontrolliert wurde. Die Koeffizienten des Gesamtmodells zeigen, dass nach Kontrolle aller anderen Variablen in der Analyse der BMI-Wert der Mutter und die Depressivität zu Interventionsende neben der Berufstätigkeit der Mutter das Erfolgskriterium (b) signifikant und unabhängig voneinander vorhersagen. Kinder, die zwei bzw. vier Jahren nach Abschluss dieser Lifestyleintervention eine Gewichtszunahme zeigten, hatten häufiger eine Mutter mit einem höheren BMI, waren bei Interventionsende depressiver oder hatten zu Interventionsbeginn eine berufstätige Mutter. Der BMI der Mutter und die Depressivität bei Interventionsende sind die besten Prädiktoren für das Erfolgskriterium (b) – die Gewichtsentwicklung nach Intervention.

4 Diskussion

Zielsetzung des „Fit Kids“ Programmes ist es, bei übergewichtigen oder adipösen Kindern und Jugendlichen eine Reduktion des Gewichtes zu erreichen und diesen Erfolg langfristig aufrechtzuerhalten bzw. auszubauen. Es zielt gemäß den Richtlinien der AGA für Lifestyleinterventionen auf eine Verhaltensänderung des Kindes und seines familiären Umfeldes ab, um ihm zu einer gesundheitsbewussten Lebensweise zu verhelfen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde der Frage nachgegangen, welche Eigenschaften eines Teilnehmers und seines familiären Umfeldes mit der langfristigen postinterventionellen Gewichtsentwicklung in Zusammenhang stehen. Die Gewichtsentwicklung wurde durch das Erfolgskriterium (a) „Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende“ und das Erfolgskriterium (b) „Entwicklung des BMI-sds zwischen Interventionsende (T1) und zwei (T3) und vier Jahre nach Intervention (T4)“ dargestellt. Es wurden verschiedene anthropometrische und psychosoziale Variablen des Teilnehmers und seiner Familie zu Beginn der Intervention erhoben. Die Merkmalseigenschaften der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen wurden im Rahmen der Verlaufsuntersuchungen bis vier Jahre nach Intervention erneut untersucht.

4.1 Das Outcome des Patientenkollektivs

Am Ende des Interventionsprogramms hatte das Patientenkollektiv bei einem mittleren BMI-sds zu Beginn von 2,45 eine mittlere BMI-sds-Reduktion von 0,28 auf 2,17 erreicht. Diese Gewichtsreduktion konnte im Nachbeobachtungsintervall jedoch nicht aufrechterhalten werden. Bis zur Follow-up-Untersuchung nach zwei Jahren war eine erneute Gewichtszunahme auf einen BMI-sds von 2,35 und nach vier Jahren wiederum eine Gewichtsreduktion auf 2,22 zu verzeichnen. Dies entspricht einer effektiven BMI-sds-Reduktion von 0,23 zwischen Interventionsbeginn und 4-Jahres Follow-up.

Reinehr et al. fassten 2002 dreizehn deutsche Therapieprogramme in einer Übersichtsarbeit zusammen. Der durchschnittliche BMI-sds-Verlust lag zwischen 0,07 und 0,17. In nur vier Studien konnte eine erfolgreiche Teilnahme (BMI-sds-Reduktion $> 0,2$) nachgewiesen werden. Diese wurde in dieser Untersuchung bei 69 bis 95 % der Teilnehmer erreicht. Bis zu ein Drittel der Teilnehmer brach die Teilnahme an einem Programm ab.

Eine große Erhebung von Wiegand et al. (2014) fasste die bisherige Datenlage zu 2-Jahres-Follow-up-Untersuchungen zusammen. Bei 3.135 Patienten, die sie zwei Jahre nach der In-

tervention untersuchten, definierten sie eine Reduktion $\geq 0,2$ des BMI-sds als erfolgreich (Wiegand et al. 2014). Dieses Reduktionsziel stimmt mit einer umfassenden Evaluation von 1060 Kindern und Jugendlichen zwei Jahre nach Lifestyleinterventionen überein (Reinehr et al. 2009). Somit kann das „Fit Kids“ Programm in seiner langfristigen Effektivität nach vier Jahren als erfolgreich bewertet werden.

Die BMI-sds-Entwicklung zwei Jahre nach Intervention zeigte eine Gewichtszunahme im Vergleich zum Interventionsoutcome. Unter den Teilnehmern des Kollektivs zwei Jahre nach Intervention war die Mehrheit Non-Responder der Intervention. An der Katamnese nach vier Jahren nahmen wiederum mehr Responder als Non-Responder der Intervention teil. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass durch Therapieabbruch und fehlende Nachuntersuchungen bei Non-Respondern die langfristigen Ergebnisse von Therapieprogrammen statistisch verfälscht werden, da deren negative Gewichtsentwicklung in der Gesamtstatistik unberücksichtigt bleibt (Oude Luttikhuis et al. 2009).

Nach zwei Jahren konnten 56 Kinder (34 %) der insgesamt 162 Kinder und Jugendlichen, die das „Fit Kids“ Programm abgeschlossen hatten, eine BMI-sds-Reduktion größer 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn nachweisen. Das Programm ist damit vergleichbar zur Studie von Reinehr, die zwischen 3 und 24 % Responder nach zwei Jahren angibt (Reinehr et al. 2009). Nach vier Jahren waren es noch 36 Jugendliche (22 %) des „Fit Kids“ Patientenkollektivs.

4.2 Erfolgskriterium (a) – Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende

Das Erfolgskriterium (a) - Responder zwei (T3) und vier Jahre (T4) nach Behandlungsende - wurde durch eine Gewichtsreduktion größer als 5 % des BMI-sds zu Interventionsbeginn (T0) definiert. Dazu wurde der BMI-sds-Mittelwert aus den Werten der Teilnehmer nach zwei bzw. vier Jahren gebildet und ins Verhältnis zum BMI-sds zu Interventionsbeginn gesetzt. Der Grund zur Definition dieses Erfolgskriteriums war der mehrfache Nachweis der Reduzierung der kardiovaskulären Risikofaktoren bei Erreichen einer Gewichtsreduktion größer als 5 % des initialen BMI-sds in verschiedenen Untersuchungen (Reinehr et al. 2004a; Reinehr et al. 2006; Wunsch et al. 2006).

In dieser Arbeit waren fünf Hypothesen aufgestellt worden. Die zu Interventionsbeginn (T0) erhobenen anthropometrischen Merkmale der Kinder und Jugendlichen standen in keinem Zusammenhang mit dem Erfolgskriterium (a). Hypothese 1 musste daher abgelehnt werden.

Ein initial niedrigeres Gewicht im Vergleich zum Teilnehmerfeld wird in anderen Studien als positiv prädiktiv beschrieben (Niet et al. 2011; Plachta-Danielzik et al. 2011; Baxter et al. 2013; Uysal et al. 2013). Besonders die Erhebung von Plachta-Danielzik et al. unterstreicht mit einem Nachuntersuchungsintervall von acht Jahren und 240 teilnehmenden Kindern diese Feststellung. In vielen anderen Studien wird jedoch ein erhöhtes Gewicht als günstig beschrieben (Germann et al. 2006; Reinehr et al. 2007a). Auch Reinehr et al. können hierbei mit vier Jahren auf ein langes Nachuntersuchungsintervall verweisen. Die Datenlage zu dieser Frage bleibt daher heterogen.

Die Mütter und Väter nichterfolgreicher Kinder gemäß Erfolgskriterium (a) hatten in unserer Studie höhere BMI-Werte zu Interventionsbeginn als die Eltern erfolgreicher Kinder. In der Korrelationsanalyse dieser Arbeit fand sich für diese statistische Beobachtung jedoch keine Signifikanz und Hypothese 2 war folglich abzulehnen. Andere Studien zeigen, dass Kinder, deren Mütter weniger übergewichtig sind, erfolgreicher sind (Nuutinen et al. 1992; Plachta-Danielzik et al. 2007). Weyhreter et al. bestätigten 2003, dass das Gewicht des Vaters für den langfristigen Erfolg mitentscheidend ist.

In der vorliegenden Untersuchung hat sich gezeigt, dass die langfristig erfolgreichen Kinder am Ende der Intervention weniger depressiv sind als nichterfolgreiche Teilnehmer sind. Es ist bekannt, dass Kinder mit einem erhöhten BMI vermehrt Zeichen einer Depression zeigen (Anton et al. 2006). In anderen Untersuchungen konnte eine parallele Reduzierung depressiver Symptome bei Therapie des Übergewichtes nachgewiesen werden (Fabricatore et al. 2011; Myers et al. 1998; Danielsen et al. 2013; Im Moon et al. 2004). In einer Untersuchung von Pott et al. (2010) über den Interventionserfolg von Teilnehmern des „Fit Kids“ Programms zeigte sich, dass die Depressivität bei Interventionsbeginn nicht den Therapieerfolg prädizieren konnte, jedoch eine signifikante Zunahme der depressiven Symptome bei Misserfolg der Therapie zu beobachten war. Eine niedrige Depressivität ist ein guter Prädiktor für eine hohe Patientencompliance (Zeller et al. 2004). Da die Variablen in der Korrelationsanalyse nicht signifikant waren, musste Hypothese 3 für Erfolgskriterium (a) abgelehnt werden.

Auf einem Signifikanzniveau von 10 % fand sich unter den Kontrollvariablen eine Korrelation bei der väterlichen Schulbildung. Unter den nichterfolgreichen Teilnehmern waren häufiger Kinder, deren Väter niedrigere Bildungsabschlüsse haben. In diesem Zusammenhang sei auf die Bedeutung eines niedrigen sozioökonomischen Status und eines niedrigen Bildungsniveaus der Familie für die Häufung von Übergewicht und Adipositas bei den Kindern verwiesen (Kleiser et al. 2009; Krause und Lampert 2014; Nagel et al. 2009; Portela et al. 2015;

Wheaton et al. 2015). Für den Family Adversity Index als Untersuchungsmerkmal für die psychosoziale Belastung der Familie des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen konnte in unseren Untersuchungen kein Zusammenhang aufgezeigt werden. Hypothese 4 war damit für Kriterium (a) abzulehnen.

Eine Beobachtung dieser Untersuchungen ist der statistische Zusammenhang der Kontrollvariable Berufstätigkeit der Mutter. Nicht oder ganztags berufstätige Mütter hatten im Gegensatz zu halbtags berufstätigen Müttern häufiger ein Kind, das ein langfristiger Responder (Erfolgskriterium a) war.

In der logistischen Regressionsanalyse war der BMI-sds bei Interventionsende der beste Prädiktor. Wir konnten damit die Hypothese 5 für dieses Erfolgskriterium annehmen. Zum gleichen Schluss, dass die unter Therapie erfolgreichen Kinder auch langfristig am erfolgreichsten sind, kamen auch Reinehr et al. (Reinehr et al. 2010a). Unsere Ergebnisse werden in Teilen gestützt durch Erkenntnisse anderer Studien, wonach eine hohe initiale Gewichtsreduktion unter Therapie ein Prädiktor für den langfristigen Erfolg nach zwei (Braet 2006) und drei Jahren (Reinehr et al. 2007a) bzw. fünf (Reinehr et al. 2010b) und acht Jahren (Moens et al. 2010) ist. Wiegand et al. fanden dies auch in ihrer Übersichtsarbeit unter Einschluss von 29.181 Patientendaten (Wiegand et al. 2014). Aber auch der Erfolg der gesamten Therapie ist ein positiver Prädiktor für den Langzeiterfolg (Reinehr et al. 2010a).

4.3 Erfolgskriterium (b) – Entwicklung des BMI-sds zwischen Interventionsende (T1) und zwei (T3) und vier Jahren (T4)

Gemäß der S3-AGA-Leitlinie ist nicht nur eine klinisch relevante Gewichtsreduktion (größer 5 % BMI-sds-Reduktion, Erfolgskriterium a), sondern auch eine darunter liegende bzw. eine Gewichtsstabilisierung als Erfolg bei einer Therapie zur Gewichtsreduktion bei Kindern und Jugendlichen anzusehen (AGA 2009). Das Erfolgskriterium (b) ist definiert durch den BMI-sds-Differenzwert zwischen dem BMI-sds-Wert des Teilnehmers bei Interventionsende und dem oder den BMI-sds-Werten bei den Nachuntersuchungen nach zwei (T3) bzw. vier Jahren (T4). Diese Differenz kann sich positiv (Gewichtszunahme nach Interventionsende) oder negativ (Gewichtsreduktion nach Interventionsende) darstellen.

Die Korrelationsanalyse der Kontrollvariablen ergab ebenfalls eine signifikante Korrelation mit der Berufstätigkeit der Mutter. Die positive Korrelation zeigte dabei, dass vermehrt beruflich tätige Mütter häufiger ein Kind hatten, das im Nachuntersuchungsintervall Gewicht zunahm.

Unter den Prädiktorvariablen korrelierte der BMI der Mutter signifikant und der BMI-sds zu Interventionsbeginn, der BMI des Vaters und ein ängstlicher Bindungsstil der Mutter tendenziell mit dem Erfolgskriterium (b) – der langfristigen Gewichtsentwicklung zwischen Interventionsende und der Katamnese nach zwei bzw. vier Jahren.

Der BMI-sds zu Interventionsbeginn (T_0) zeigte eine tendenzielle, jedoch keine signifikante Korrelation mit der Gewichtsentwicklung. Die Korrelation war negativ, sodass Kinder oder Jugendliche mit einem niedrigeren BMI-sds zu Interventionsbeginn häufiger eine Gewichtsreduktion im Nachuntersuchungsintervall erreichten. Der BMI-sds zu Interventionsbeginn war in der Regressionsanalyse nicht der beste Prädiktor für das Erfolgskriterium (b). Hypothese 1 wurde abgelehnt, da kein Signifikanzniveau ($p = 0,05$) erreicht wurde.

Je höher der BMI der Mutter bei Interventionsbeginn war, desto höher war die Gewichtszunahme nach zwei bzw. vier Jahren. Diesen Zusammenhang zeigen auch andere Studien, bei denen Kinder, deren Mütter weniger übergewichtig sind, erfolgreicher waren (Nuutinen et al. 1992; Plachta-Danielzik et al. 2007). Es gibt aber auch dem widersprechende Ergebnisse, wonach übergewichtige Mütter gute Prädiktoren für eine erfolgreiche Interventionsteilnahme sind (Plachta-Danielzik et al. 2011; Hashemipour et al. 2012). In der Regressionsanalyse war der BMI der Mutter der stärkste Prädiktor. Hypothese 2, dass eine familiäre Belastung mit Übergewicht das Outcome verschlechtert, durfte für das Kriterium (b) angenommen werden.

Kinder mit einer erhöhten Depressivität am Ende der Intervention hatten in der vorliegenden Untersuchung nach zwei bzw. vier Jahren eine geringere Gewichtsreduktion erreicht als weniger depressive Teilnehmer. Bereits Germann et al. (2006) wiesen nach, dass eine hohe psychische Belastbarkeit wichtig für den Langzeiterfolg ist. Auch ein hoher Selbstwert ist dafür entscheidend (Moens et al. 2010). In der Korrelationsanalyse war die Depressivität des Teilnehmers eine signifikante Prädiktorvariable. Die 3. Hypothese, dass die Depressivität des Kindes zu Beginn oder nach der Intervention das Outcome des Kindes verschlechtert, darf für das Erfolgskriterium (b) angenommen werden. In der Regressionsanalyse war die Depressivität bei Interventionsende eine der besten Prädiktoren.

Zuletzt korrelierte eine erhöhte ängstliche Bindungseinstellung der Mutter tendenziell mit einer niedrigeren Gewichtsreduktion bzw. sogar Gewichtszunahme im Nachuntersuchungsintervall. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von stabilen interfamiliären Bindungen, die auch in anderen Studien berichtet wird (Moens et al. 2010; Niet et al. 2011; Cabrera et al. 2012). Hier sei insbesondere auf die Bedeutung von Depressivität bei der Mutter und einen Nähe vermeidenden Bindungsstil der Mutter verwiesen (Pott et al. 2009, 2010; Fröhlich et al.

2011). Die Zusammenhänge waren im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht signifikant. Wir müssen daher die 4. Hypothese, dass eine psychosoziale Risikobelastung der Familie, eine schlechte Bindungseinstellung der Hauptbezugsperson und die Depressivität der Mutter das Outcome des Kindes nach zwei bzw. vier Jahren verschlechtern, für dieses Erfolgskriterium verwerfen.

Für Erfolgskriterium (b) die Gewichtsentwicklung nach Interventionsende war die erfolgreiche Teilnahme des Interventionsprogramms in der Korrelationsanalyse nicht signifikant. Hypothese 5 wurde daher für Erfolgskriterium (b) abgelehnt.

4.4 Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge dieser Studie

Das Programm „Fit Kids“ ist eine gemäß den Leitlinien der AGA etablierte ambulante Lifestyleintervention zur Therapie von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Seine Strukturen, Inhalte und Abläufe sowie seine Evaluation entsprechen den Empfehlungen der AGA und der BZgA (AGA 2013; Goldapp et al. 2011).

Die Ergebnisse dieser Arbeit liegen im Ergebnisfeld der allgemeinen Studienlage (Wiegand et al. 2014; Reinehr et al. 2009c). Positiv hervorzuheben ist der Zeitraum der Nachuntersuchung von vier Jahren. Mit diesem Intervall ist die vorliegende Studie eine der wenigen, die ein langfristiges Nachuntersuchungsintervall (größer ein Jahr) durchgeführt hat.

In diesem Zusammenhang muss die Drop-out-Rate der Follow-up-Untersuchungen diskutiert werden, da diese eine starke Limitation der Ergebnisse darstellt. Während der Drop-out nach zwei Jahren mit 13,6 % noch sehr zufriedenstellend ist, ist er nach vier Jahren mit 56,2 % sehr hoch. Die Drop-out-Rate der vorliegenden Studie ist im Vergleich mit anderer Studien, in denen sie zwischen 35,5 % und 63,4 % angegeben wird, zufriedenstellend (Reinehr et al. 2010a; Wiegand et al. 2014; Vignolo et al. 2008).

An der 4-Jahres-Nachuntersuchung haben, anders als nach zwei Jahren, mehr Responder als Non-Responder teilgenommen. Dies entspricht dem Ergebnis eines umfassenden Reviews, wonach besonders nicht erfolgreiche Kinder und Jugendliche seltener an Nachuntersuchungen teilnehmen (Oude Luttikhuis et al. 2009).

Gründe für die Abbrecherquote nach vier Jahren können u.a. in den strukturellen Herausforderungen einer Langzeitbeobachtung gesucht werden. So war es aufgrund eines Wohnortwechsels, der Aufnahme einer beruflichen Tätigkeit oder Ausbildung oder veralteter Kontaktdaten in einigen Fällen nicht mehr möglich gewesen, die Teilnehmer zur Studienteilnahme

me zu motivieren. Zum Teil können bzw. müssen Datenverluste bei einem langen Nachuntersuchungsintervall daher akzeptiert werden.

Eine strukturelle Antwort auf das oben genannte Problem könnte ein frühzeitigerer Therapiebeginn sein. Dies würde zum einen dem Ergebnis zahlreicher Studien entgegenkommen, wonach jüngere Teilnehmer erfolgreicher therapiert werden können (Zeller et al. 2004; Reinehr et al. 2010a; Niet et al. 2011b; Uysal et al. 2013; Wiegand et al. 2014) und zum anderen eine bessere lokale Anbindung an den Ort der Therapie ermöglichen. Besonders die Aufnahme einer beruflichen Tätigkeit oder Ausbildung in zu großer Entfernung zur Klinik waren in Telefonaten zur Terminfindung für die Nachuntersuchung nach vier Jahren Gründe, an dieser nicht teilzunehmen. Es sollten künftig Bemühungen unternommen werden, bevorzugt Kinder vor dem 12. Lebensjahr zu einer Teilnahme am Programm zu motivieren.

Eine strukturelle Verbesserung würde die Nachuntersuchung in der vorliegenden Studie dadurch erfahren, dass die psychosozialen Merkmale der Teilnehmer (Depressivität und Lebensqualität) auch nach zwei Jahren untersucht und damit über den gesamten Untersuchungszeitraum erfasst werden. Es wäre interessant diese als Verlaufsmerkmale neben der Gewichtsentwicklung zu ermitteln und auszuwerten, da diese Merkmale miteinander in Interaktion treten können.

Bei der Erhebung der Daten wäre eine Überlegung, neben den standardisierten Fragebögen vermehrt auf strukturierte Interviews zurückzugreifen. Diese erfordern zwar mehr personelle Ressourcen, ermöglichen aber detaillierte und individueller auf die Teilnehmer abgestimmte Verlaufserhebungen und sind gegenüber der sozialen Erwünschtheit der Angaben weniger empfindlich (Coyne et al. 1991).

Ein weiterer Ansatzpunkt zur Verbesserung wäre es, die familiären Strukturen langfristig zu erfassen und auszuwerten, insbesondere da das familiäre Umfeld für das Vorhandensein aber auch für die Therapie einer Adipositas von großer Bedeutung ist. Viele Studien haben aufgezeigt, dass eine parallel zu einer Therapie in der Familie einsetzende strukturelle Veränderung, ein hoher Support der Eltern für das Kind und eine parallele Gewichtsreduktion der Eltern Prädiktoren für den Langzeiterfolg des Kindes sein können (Epstein et al. 1990; Wrotniak et al. 2004, 2005; Germann et al. 2007; Pott et al. 2010; Boutelle et al. 2012; Cabrera et al. 2012).

4.5 Ausblick

Mit der Erhebung nach zwei und vier Jahren wurden weitere Erkenntnisse für eine Optimierung der Therapie von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen gewonnen. Für die Merkmale der psychosozialen Gesundheit des Kindes und die Eigenschaften seiner Familie, die die Therapie entscheidend modulieren können, existieren aber nur ungenügend konkrete Interaktionsmodelle, und es bleibt zu prüfen, inwiefern diese Erkenntnisse in konkrete Änderungen der Therapie einfließen können.

Zukünftig sollte ein stärkerer Fokus auf der Familientherapie und dem besseren Support von Kindern und Jugendlichen mit einer depressiven Symptomatik liegen. Dadurch können möglicherweise weitere Kinder von einem Therapieprogramm profitieren und ihr Gewicht langfristig reduzieren. Schon 2005 forderten Wiegand et al. bei Untersuchungen von Lifestyleinterventionen neben der Optimierung der Therapie eine Risikostratifizierung der Patienten in Bezug auf ihre psychosozialen Merkmale und ihre Motivation vorzunehmen. Sie postulierten, dass hier nur „3 %“ der Patientenkollektive ausreichend zur erfolgreichen Teilnahme qualifiziert seien.

Es sollte betont werden, dass es unmöglich ist, für jedes Kind eine individuell optimierte Therapie mit Langzeiterfolg zu gewährleisten. Wir müssen uns damit abfinden, dass ein Teil der Kinder und Jugendlichen weiterhin bei dem Versuch, Gewicht zu reduzieren, scheitern wird. Es ist festzustellen, dass Adipositas und Übergewicht eine lebenslange Herausforderung für die Prävention und Lifestyleänderung sind. Die Betroffenen müssen bereit sein, langfristig eine umfassende Veränderung ihres Lebensstils in Bezug auf ihr Ernährungs- und Bewegungsverhalten vorzunehmen. Die Kindheit und Jugend als sensible Phasen des Lernens und der Persönlichkeitsbildung erscheinen hierfür als Therapiezeitraum besonders geeignet.

Bei einer familienintegrierenden Therapie dürfen wir die Chance sehen, Übergewicht und Adipositas ursächlich und ganzheitlich zu bekämpfen. Dadurch kann in diesen Familien neben einem gesünderen Lebensstil des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen auch der Lebensstil der restlichen Familie positiv beeinflusst werden. Da dieser Aspekt nachweislich auch die Therapiechancen des Kindes verbessert, bietet diese Strukturoptimierung der ambulanten Lifestyleintervention ein nicht zu unterschätzendes Potential.

Für den Leser stellen die Ergebnisse dieser Studie eine Facette in einer heterogenen Datenlage dar. Sie sollen ihn für Optimierungsmöglichkeiten ambulanter Lifestyleinterventionsprogramme sensibilisieren ohne allerdings neue signifikante Prädiktoren evaluieren

zu können. Diese Arbeit betont die den Erfolg der Therapie mitbestimmenden psychosozialen Aspekte der Eltern-Kind-Beziehung und die Auswirkungen einer mit Übergewicht und Adipositas belasteten Familie für das langfristige Outcome der Teilnehmer.

Für zukünftige Studien gilt es der Frage nachzugehen, inwiefern hieraus abgeleitete Strukturveränderungen der Interventionsprogramme tatsächlich zu einer Verbesserung der Therapie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen führen können. Zum einen, ob durch ein jüngeres Patientenkollektiv eine höhere langfristige Teilnehmerrate und eine erfolgreiche Gewichtsreduktion erreicht werden können und zum anderen, ob das langfristige Outcome durch einen optimierten psychosozialen Support der Teilnehmer und eine intensivere Integration ihrer Familien in die Therapie verbessert werden kann.

5 Zusammenfassung / Summary

Einleitung: Ambulante Lifestyleinterventionen mit einem multimodalen, interdisziplinären Konzept sind etablierte Therapieangebote für Kinder und Jugendliche mit Übergewicht oder Adipositas. Die Datenlage bezüglich deren Effektstärken ist schwach. Für kurzfristige Effekte (< 1 Jahr) ambulanter Interventionsprogramme gibt es Studien, jedoch besteht eine Forschungslücke für den langfristigen Effektivitätsnachweis (> 1 Jahr). Dazu sollten für den langfristigen Therapieerfolg und die Gewichtsentwicklung nach Therapieende Prädiktoren unter den Merkmalen des Teilnehmers und seiner Familie eruiert werden.

Methode: An der einjährigen Intervention „Fit Kids“ nahmen 190 Kinder und Jugendliche (87 Mädchen / 103 Jungen; 7 - 15 Jahre; $\geq 90.$ BMI-sds-Altersperzentile) teil. Zu Interventionsbeginn wurden die anthropometrischen Daten BMI/BMI-sds, das psychosoziale Wohlbefinden, die Lebensqualität des Teilnehmers, ein Family Adversity Index, die familiäre Belastung mit Übergewicht sowie die mütterliche Depressivität und Bindungseinstellung untersucht. Die teilnehmerbezogenen Merkmale wurden am Ende der Intervention, die anthropometrischen Daten der Teilnehmer zudem zwei Jahren nach Interventionsende und alle teilnehmerbezogenen Merkmale vier Jahre nach Interventionsende gemessen.

Ergebnisse: Bei den Korrelationen mit der erfolgreichen langfristigen BMI-sds-Reduktion (1. Erfolgskriterium) waren der BMI-sds am Ende der Intervention ($p < 0,05$), die erfolgreiche (BMI-sds-Reduktion $> 5\%$) Teilnahme an der Intervention ($p < 0,00$), die Depressivität des Teilnehmers nach Intervention und die Berufstätigkeit der Mutter ($p < 0,05$) sowie die Schulbildung des Vaters ($p < 0,1$) assoziiert. Der BMI-sds bei Interventionsende war für den langfristigen Erfolg (BMI-sds-Reduktion $> 5\%$) der beste Prädiktor in der Regressionsanalyse ($p < 0,05$). Mit der Gewichtsentwicklung nach Therapieende (2. Erfolgskriterium) waren der BMI-sds bei Interventionsbeginn ($p < 0,05$), die Depressivität des Teilnehmers nach Intervention ($p < 0,05$), der BMI von Vater ($p < 0,1$) und Mutter ($p < 0,05$) neben einer ängstlichen Bindungseinstellung der Mutter ($p < 0,1$) assoziiert. Bester Prädiktor in der Regressionsanalyse war der BMI der Mutter bei Interventionsbeginn ($p < 0,05$).

Diskussion: Für eine langfristig erfolgreiche Therapie von Übergewicht und Adipositas in Kindheit und Jugend sind neben dem Therapieerfolg unter Intervention, das Gewicht der Mutter und die Depressivität des Teilnehmers bei Interventionsende ausschlaggebend. Sollte es hier gelingen strukturelle Konzepte für entsprechend belastete Teilnehmer zu entwickeln, kann die Erfolgsquote für diese Kinder möglicherweise gesteigert werden.

Introduction: Outpatient lifestyle interventions with a multimodal, interdisciplinary approach are established therapies for children and adolescents with overweight or obesity. The data regarding their effect sizes is weak. There are studies on short-term effects (<1 year) of intervention programs, but there is a research gap for long-term proof of effectiveness (> 1 year). There is a need to detect predictors of the characteristics of the participant and his family for long-term therapeutic success and weight development after the end of treatment.

Method: The one-year "Fit Kids" intervention involved 190 children and adolescents (87 girls / 103 boys, 7-15 years, ≥ 90 . BMI sds age percentiles). At the beginning of the intervention the anthropometric data BMI / BMI-sds, the psychosocial wellbeing, the quality of life of the participant, a family adversity index, the family burden with obesity as well as maternal depression and attachment were examined. The participant-related characteristics were measured at the end of the intervention, the anthropometric data of the participants two years after the end of intervention and all participant-related characteristics four years after the end of the intervention.

Results: The correlations with the successful long-term BMI sds reduction (1st success criterion) were the BMI sds at the end of the intervention ($p < 0.05$), the successful (BMI sds reduction > 5%) Participation in the intervention ($p < 0.00$), the depression of the participant after intervention and the occupation of the mother ($p < 0.05$) and the education of the father ($p < 0.1$) associated. The BMI sds at the end of intervention was the best predictor in regression analysis for long-term success (BMI sds reduction > 5%) ($p < 0.05$). With the weight development after the end of treatment (2nd success criterion) the BMI sds at the start of the intervention ($p < 0.05$), the participant's depression after intervention ($p < 0.05$), the BMI of father ($p < 0.1$) and mother ($p < 0.05$) in addition to a fearful attachment of the mother ($p < 0.1$) were associated. The best predictor in the regression analysis was the mother's BMI at baseline ($p < 0.05$).

Discussion: For long-term successful treatment of overweight and obesity in childhood and adolescence, in addition to the therapeutic success under intervention, the weight of the mother and the depression of the participant at the end of the intervention are decisive. Structural concepts for appropriately stressed participants should be developed to increase the success rate for these children.

6 Anhang

6.1 Der BMI und BMI-sds des teilnehmenden Kindes oder Jugendlichen

Die Körpergröße und das Körpergewicht der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen wurden zu Interventionsbeginn, zur Abschlussuntersuchung sowie zu allen Follow-up-Untersuchungen erhoben. Dabei wurde das Gewicht in Unterwäsche unter Nutzung einer kalibrierten digitalen Personenwaage (SECA 701, elektronische Personenwaage, auf 0,1 kg genau) gemessen. Die Körpergröße wurde mittels eines Stadiometers (SECA 222, auf 0,1 cm genau) ermittelt. Aus diesen Werten wurde anschließend als übliches Maß für die Gewichtsbeschreibung der BMI bzw. der BMI-sds berechnet. Der BMI-sds wurde nach den nationalen BMI-Referenzwerten (Kromeyer-Hauschild et al. 2001) für Kinder und Jugendliche nach der LMS-Methode (Cole 1990) berechnet.

6.2 Depressionsneigung der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen

Die Depressivität der Teilnehmer wurde mit Hilfe des Depressionsinventars für Kinder und Jugendliche (DIKJ) zum Zeitpunkt der Eingangsuntersuchung (T₀), bei Ende der Intervention (T₁) und nach vier Jahren (T₄) ermittelt. Das DIKJ umfasst sechsundzwanzig Items zur Selbsteinschätzung einer depressiven Symptomatik bei Schulkindern zwischen dem achten und sechzehnten Lebensjahr anhand der DSM-IV-Kriterien (Stiensmeier-Pelster et al. 2000). Die innere Konsistenz des DIKJ ist gut (Cronbachs $\alpha = 0.82 - 0.85$). Der Fragebogen zeigte eine hohe Kriteriumsvalidität, da er gut zwischen depressiven und nichtdepressiven Testpersonen unterscheiden konnte (Stiensmeier-Pelster et al. 2000).

6.3 Gesundheitsbezogene Lebensqualität der Kinder und Jugendlichen

Die Lebensqualität der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen wurde mittels des KINDL-R-Fragebogens (Ravens-Sieberer und Bullinger 1998) bei der Eingangsuntersuchung (T₀), am Ende der Intervention (T₁) und nach vier Jahren (T₄) erfasst. Mit diesem Fragebogen ist die Bewertung der allgemeinen und der krankheitsspezifischen Lebensqualität von Kindern vom dritten bis siebzehnten Lebensjahr durch Selbst- und Fremdbefragung möglich. Der Fragebogen ist in sechs Skalen mit insgesamt vierundzwanzig Items, die Fragen zu verschiedenen Lebensbereichen (Körper, Psyche, Selbstwert, Eltern, Freunde Schule) beinhalten, und eine Skala mit sechs Items zum krankheitsspezifischen Wohlbefinden unterteilt. Die Werte dieser

Skalen wurden anschließend auf Werte von null bis hundert transformiert, wobei hohe Werte eine gute allgemeine Lebensqualität beschreiben. Die interne Konsistenz erreichte für die Gesamtskala zufriedenstellende Werte (Cronbachs $\alpha = 0,85$) und der KINDL-R korrelierte gut mit anderen Methoden zur Messung der Lebensqualität (z. B. Child Health Questionnaire) (Ravens-Sieberer et al. 2000; Ravens-Sieberer et al. 2007).

7 Literaturverzeichnis

AGA (2009): Evidenzbasierte Leitlinie - S3 - Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Adipositas. Version 2009. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA), zuletzt geprüft am 01.09.2014.

AGA (2013): Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Version 03.10.2013. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA), zuletzt geprüft am 01.09.2014.

AGA (2014): S2-Leitlinie - Prävention (vorläufige Version). Version 03/2014. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes und Jugendalter (AGA), zuletzt geprüft am 01.09.2014.

Alberga, A. S.; Sigal, R. J.; Goldfield, G.; Prud'homme, D.; Kenny, G. P. (2012): Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? In: *Pediatr Obes* 7 (4), S. 261–273. DOI: 10.1111/j.2047-6310.2011.00046.x.

Alexy, U.; Freese, J.; Kersting, M.; Clausen, K. (2013): Lunch habits of German children and adolescents: composition and dietary quality. In: *Ann. Nutr. Metab.* 62 (1), S. 75–79. DOI: 10.1159/000343785.

Alexy, U.; Kersting, M.; Sichert-Hellert, W. (2006): Evaluation of dietary fibre intake from infancy to adolescence against various references--results of the DONALD Study. In: *Eur J Clin Nutr* 60 (7), S. 909–914. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1602400.

Alexy, U.; Libuda, L.; Mersmann, S.; Kersting, M. (2011): Convenience foods in children's diet and association with dietary quality and body weight status. In: *Eur J Clin Nutr* 65 (2), S. 160–166. DOI: 10.1038/ejcn.2010.254.

Alexy, Ute; Sichert-Hellert, Wolfgang; Rode, Tabea; Kersting, Mathilde (2008): Convenience food in the diet of children and adolescents: consumption and composition. In: *Br. J. Nutr.* 99 (2), S. 345–351. DOI: 10.1017/S000711450779534X.

Alexy, Ute; Wicher, Meike; Kersting, Mathilde (2010): Breakfast trends in children and adolescents: frequency and quality. In: *Public Health Nutr* 13 (11), S. 1795–1802. DOI: 10.1017/S1368980010000091.

Alkassabany, Yasmine M.; Farghaly, Azza G.; El-Ghitany, Engy M. (2014): Prevalence, risk factors, and predictors of nonalcoholic fatty liver disease among schoolchildren: a hospital-based study in Alexandria, Egypt. In: *Arab journal of gastroenterology : the official publication of the Pan-Arab Association of Gastroenterology* 15 (2), S. 76–81. DOI: 10.1016/j.ajg.2014.05.002.

Al-Nakeeb, Yahya; Duncan, Michael J.; Lyons, Mark; Woodfield, Lorayne (2007): Body fatness and physical activity levels of young children. In: *Ann. Hum. Biol.* 34 (1), S. 1–12.

Anton, S. D.; Newton, R. L.; Sothorn, M.; Martin, C. K.; Stewart, T. M.; Williamson, D. A. (2006): Association of depression with Body Mass Index, sedentary behavior, and maladaptive eating attitudes and behaviors in 11 to 13-year old children. In: *Eating and weight disorders : EWD* 11 (3), e102-8.

Armstrong, Julie; Reilly, John J. (2002): Breastfeeding and lowering the risk of childhood obesity. In: *Lancet* 359 (9322), S. 2003–2004. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08837-2.

- Bacardí-Gascon, M.; Pérez-Morales, Ma E.; Jiménez-Cruz, A. (2012): A six month randomized school intervention and an 18-month follow-up intervention to prevent childhood obesity in Mexican elementary schools. In: *Nutr Hosp* 27 (3), S. 755–762. DOI: 10.3305/nh.2012.27.3.5756.
- Banach, Alayna M.; Peralta-Huertas, Jose; Livingstone, Kristina; Petrella, Nicholas; Klentrou, Panagiota; Faight, Brent et al. (2010): Arterial distensibility is reduced in overweight pre- and early pubescent children. In: *European journal of pediatrics* 169 (6), S. 695–703. DOI: 10.1007/s00431-009-1092-z.
- Barnow, Sven; Bernheim, Dorothee; Schröder, Carmen; Lauffer, Heinz; Fusch, Christoph; Freyberger, Harald-J (2003): Adipositas im Kindes- und Jugendalter--Erste Ergebnisse einer multimodalen Interventionsstudie in Mecklenburg-Vorpommern. In: *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 53 (1), S. 7–14. DOI: 10.1055/s-2003-36480.
- Barnow, Sven; Stopsack, Malte; Bernheim, Dorothee; Schröder, Carmen; Fusch, Christoph; Lauffer, Heinz et al. (2007): Ergebnisse einer ambulanten Interventionsstudie bei adipösen Kindern und Jugendlichen. In: *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 57 (9-10), S. 353–358. DOI: 10.1055/s-2007-970929.
- Baxter, Kimberley A.; Ware, Robert S.; Batch, Jennifer A.; Truby, Helen (2013): Predicting success: factors associated with weight change in obese youth undertaking a weight management program. In: *Obes Res Clin Pract* 7 (2), e147-e154. DOI: 10.1016/j.orcp.2011.09.004.
- Benson, Lacey J.; Baer, Heather J.; Kaelber, David C. (2011): Screening for obesity-related complications among obese children and adolescents: 1999-2008. In: *Obesity* (Silver Spring, Md.) 19 (5), S. 1077–1082. DOI: 10.1038/oby.2010.277.
- Berentzen, Tina Landsvig; Gamborg, Michael; Holst, Claus; Sørensen, Thorkild I A; Baker, Jennifer L. (2014): Body mass index in childhood and adult risk of primary liver cancer. In: *Journal of hepatology* 60 (2), S. 325–330. DOI: 10.1016/j.jhep.2013.09.015.
- Berg, A.; Halle, M.; Bauer, S.; Korsten-Reck, U.; Keul, J. (1994): Körperliche Aktivität und Essverhalten: Strategien zur Verbesserung des Serumlipidprofils bei Kindern und Jugendlichen. In: *Wiener medizinische Wochenschrift* (1946) 144 (7), S. 138–144.
- Bleich, Sara N.; Segal, Jodi; Wu, Yang; Wilson, Renee; Wang, Youfa (2013): Systematic review of community-based childhood obesity prevention studies. In: *Pediatrics* 132 (1), e201-10. DOI: 10.1542/peds.2013-0886.
- Blüher, Susann; Panagiotou, Grigorios; Petroff, David; Markert, Jana; Wagner, Antje; Klemm, Thorsten et al. (2014a): Effects of a 1-year exercise and lifestyle intervention on irisin, adipokines, and inflammatory markers in obese children. In: *Obesity* (Silver Spring, Md.) 22 (7), S. 1701–1708. DOI: 10.1002/oby.20739.
- Blüher, Susann; Petroff, David; Wagner, Antje; Warich, Katja; Gausche, Ruth; Klemm, Thorsten et al. (2014b): The one year exercise and lifestyle intervention program KLAKS: Effects on anthropometric parameters, cardiometabolic risk factors and glycemic control in childhood obesity. In: *Metab. Clin. Exp.* 63 (3), S. 422–430. DOI: 10.1016/j.metabol.2013.11.016.
- Bös, K.; Heel, J.; Romahn, N.; Tittlbach, S.; Woll, A.; Worth, A.; Hölling, H. (2002): Untersuchungen zur Motorik im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys. In: *Gesundheitswesen* 64 Suppl 1, S80-7.
- Bouhlal, Sofia; McBride, Colleen M.; Ward, Dianne S.; Persky, Susan (2015): Drivers of overweight mothers' food choice behaviors depend on child gender. In: *Appetite* 84, S. 154–160. DOI: 10.1016/j.appet.2014.09.024.

- Boutelle, Kerri N.; Cafri, Guy; Crow, Scott J. (2012): Parent predictors of child weight change in family based behavioral obesity treatment. In: *Obesity* (Silver Spring) 20 (7), S. 1539–1543. DOI: 10.1038/oby.2012.48.
- Braden, Abby L.; Madowitz, Jennifer; Matheson, Brittany E.; Bergmann, Kristie; Crow, Scott J.; Boutelle, Kerri N. (2015): Parent binge eating and depressive symptoms as predictors of attrition in a family-based treatment for pediatric obesity. In: *Childhood obesity* (Print) 11 (2), S. 165–169. DOI: 10.1089/chi.2014.0109.
- Braet, Caroline (2006): Patient characteristics as predictors of weight loss after an obesity treatment for children. In: *Obesity* (Silver Spring, Md.) 14 (1), S. 148–155. DOI: 10.1038/oby.2006.18.
- Brophy, Sinead; Rees, Anwen; Knox, Gareth; Baker, Julien S.; Baker, Julien; Thomas, Non E. (2012): Child fitness and father's BMI are important factors in childhood obesity: a school based cross-sectional study. In: *PLoS ONE* 7 (5), e36597. DOI: 10.1371/journal.pone.0036597.
- Brynhildsen, Jan; Sydsjö, Adam; Ekholm-Selling, Katarina; Josefsson, Ann (2009): The importance of maternal BMI on infant's birth weight in four BMI groups for the period 1978-2001. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 88 (4), S. 391–396. DOI: 10.1080/00016340902807199.
- Buyken, A. E.; Alexy, U.; Kersting, M.; Remer, T. (2012): Die DONALD Kohorte. Ein aktueller Überblick zu 25 Jahren Forschung im Rahmen der Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 55 (6-7), S. 875–884. DOI: 10.1007/s00103-012-1503-6.
- Cabrera, Jorge L.; Wilks, Edward G.; Symons, Jenna E.; Blankson, Kwabena L.; Cole, Renee E. (2012): Multidisciplinary intervention with sibutramine: assessing successful weight loss predictors in military adolescent dependents. In: *Mil Med* 177 (3), S. 308–314.
- Cheng, Guo; Libuda, Lars; Karaolis-Danckert, Nadina; Alexy, Ute; Bolzenius, Katja; Remer, Thomas; Buyken, Anette E. (2010): Trends in dietary carbohydrate quality during puberty from 1988 to 2007: a cause for concern? In: *Br. J. Nutr.* 104 (9), S. 1375–1383. DOI: 10.1017/S0007114510002278.
- Cole, T. J. (1990): The LMS method for constructing normalized growth standards. In: *Eur J Clin Nutr* 44 (1), S. 45–60.
- Coyne, J. C.; Schwenk, T. L.; Smolinski, M. (1991): Recognizing depression: a comparison of family physician ratings, self-report, and interview measures. In: *The Journal of the American Board of Family Practice / American Board of Family Practice* 4 (4), S. 207–215.
- Cremer, Monika; Rademacher, Christel (2007): *Die dreidimensionale Lebensmittelpyramide. Fachinformationen.* 3. Aufl. Bonn: Aid.
- da Silva, L S M; Fisberg, M.; de Souza Pires, M M; Nassar, S. M.; Sottovia, C. B. (2013): The effectiveness of a physical activity and nutrition education program in the prevention of overweight in schoolchildren in Criciúma, Brazil. In: *Eur J Clin Nutr* 67 (11), S. 1200–1204. DOI: 10.1038/ejcn.2013.178.
- Daniels, S. R.; Khoury, P. R.; Morrison, J. A. (1997): The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. In: *Pediatrics* 99 (6), S. 804–807.
- Danielsen, Yngvild S.; Nordhus, Inger H.; Júlíusson, Petur B.; Mæhle, Magne; Pallesen, Ståle (2013): Effect of a family-based cognitive behavioural intervention on body mass index, self-esteem and symptoms of depression in children with obesity (aged 7-13): a randomised wait-

ing list controlled trial. In: *Obesity research & clinical practice* 7 (2), e116-e128. DOI: 10.1016/j.orcp.2012.06.003.

Dao, H. H.; Frelut, M. L.; Oberlin, F.; Peres, G.; Bourgeois, P.; Navarro, J. (2004): Effects of a multidisciplinary weight loss intervention on body composition in obese adolescents. In: *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 28 (2), S. 290–299. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802542.

De Niet, J E; Naiman, D. I. (2011): Psychosocial aspects of childhood obesity. In: *Minerva pediatrica* 63 (6), S. 491–505.

Deforche, Benedicte; Bourdeaudhuij, Ilse de; Tanghe, Ann; Debode, Patrick; Hills, Andrew Peter; Bouckaert, Jacques (2005): Role of physical activity and eating behaviour in weight control after treatment in severely obese children and adolescents. In: *Acta Paediatr.* 94 (4), S. 464–470.

Dhaliwal, Jasmine; Nosworthy, Nicole M I; Holt, Nicholas L.; Zwaigenbaum, Lonnie; Avis, Jillian L S; Rasquinha, Allison; Ball, Geoff D C (2014): Attrition and the management of pediatric obesity: an integrative review. In: *Childhood obesity (Print)* 10 (6), S. 461–473. DOI: 10.1089/chi.2014.0060.

Di Stefano, G.; Bini, V.; Papi, F.; Celi, F.; Contessa, G.; Berio, M. G. et al. (2000): Leptin serum concentrations predict the responsiveness of obese children and adolescents to weight excess reduction program. In: *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 24 (12), S. 1586–1591.

Diethelm, Katharina; Bolzenius, Katja; Cheng, Guo; Remer, Thomas; Buyken, Anette E. (2011): Longitudinal associations between reported sleep duration in early childhood and the development of body mass index, fat mass index and fat free mass index until age 7. In: *Int J Pediatr Obes* 6 (2-2), e114-23. DOI: 10.3109/17477166.2011.566338.

Dietz, W. H.; Bellizzi, M. C. (1999): Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 70 (1), 123S-5S.

Dietz, W. H.; Robinson, T. N. (1998): Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. In: *J. Pediatr.* 132 (2), S. 191–193.

Ding, Wei; Cheung, Wai W.; Mak, Robert H. (2015): Impact of obesity on kidney function and blood pressure in children. In: *World journal of nephrology* 4 (2), S. 223–229. DOI: 10.5527/wjn.v4.i2.223.

Ejtahed, Hanieh-Sadat; Asghari, Golaleh; Mirmiran, Parvin; Hosseinpour-Niazi, Somayeh; Sherafat-KazemZadeh, Roya; Azizi, Fereidoun (2014): Body mass index as a measure of percentage body fat prediction and excess adiposity diagnosis among Iranian adolescents. In: *Archives of Iranian medicine* 17 (6), S. 400–405.

Ellis, K. J.; Abrams, S. A.; Wong, W. W. (1999): Monitoring childhood obesity: assessment of the weight/height index. In: *American journal of epidemiology* 150 (9), S. 939–946.

Enes, Carla C.; Slater, Betzabeth (2013): Variation in dietary intake and physical activity pattern as predictors of change in body mass index (BMI) Z-score among Brazilian adolescents. In: *Rev Bras Epidemiol* 16 (2), S. 493–501. DOI: 10.1590/S1415-790X2013000200023.

Epstein, L. H.; McCurley, J.; Wing, R. R.; Valoski, A. (1990): Five-year follow-up of family-based behavioral treatments for childhood obesity. In: *Journal of consulting and clinical psychology* 58 (5), S. 661–664.

Fabricatore, A. N.; Wadden, T. A.; Higginbotham, A. J.; Faulconbridge, L. F.; Nguyen, A. M.; Heymsfield, S. B.; Faith, M. S. (2011): Intentional weight loss and changes in symptoms of depression: a systematic review and meta-analysis. In: *International journal of obesity* (2005) 35 (11), S. 1363–1376. DOI: 10.1038/ijo.2011.2.

Farajian, P.; Panagiotakos, D. B.; Risvas, G.; Malisova, O.; Zampelas, A. (2014): Hierarchical analysis of dietary, lifestyle and family environment risk factors for childhood obesity: the GRECO study. In: *European journal of clinical nutrition* 68 (10), S. 1107–1112. DOI: 10.1038/ejcn.2014.89.

Farajian, Paul; Bountziouka, Vassiliki; Risvas, Grigoris; Panagiotakos, Demosthenes B.; Zampelas, Antonis (2015): Anthropometric, lifestyle and parental characteristics associated with the prevalence of energy intake misreporting in children: the GRECO (Greek Childhood Obesity) study. In: *The British journal of nutrition* 113 (7), S. 1120–1128. DOI: 10.1017/S0007114515000458.

Flechtner-Mors, M.; Thamm, M.; Rosario, A. S.; Goldapp, C.; Hoffmeister, U.; Mann, R. et al. (2011): Hypertonie, Dyslipoproteinämie und BMI-Kategorie charakterisieren das kardiovaskuläre Risiko bei übergewichtigen oder adipösen Kindern und Jugendlichen: Daten der BZgA-Beobachtungsstudie (EvAKuJ-Projekt) und der KiGGS-Studie. In: *Klin Padiatr* 223 (7), S. 445–449. DOI: 10.1055/s-0031-1280766.

Flodmark, C. E.; Ohlsson, T.; Rydén, O.; Sveger, T. (1993): Prevention of progression to severe obesity in a group of obese schoolchildren treated with family therapy. In: *Pediatrics* 91 (5), S. 880–884.

Folić, Nevena; Folić, Marko; Marković, Slavica; Andjelković, Marija; Janković, Slobodan (2015): Risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents. In: *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* 143 (3-4), S. 146–152.

Friedman, Lee S.; Lukyanova, Elena M.; Serdiuk, Andriy; Shkiryak-Nizhnyk, Zoreslava A.; Chislovska, Nataliya V.; Zvinchuk, Alexander V. et al. (2009): Social-environmental factors associated with elevated body mass index in a Ukrainian cohort of children. In: *Int J Pediatr Obes* 4 (2), S. 81–90. DOI: 10.1080/17477160802449264.

Fröhlich, Georg (2011): Anthropometrische und psychosoziale Prädiktoren für den langfristigen Erfolg einer ambulanten Lifestyleintervention bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen. Online verfügbar unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2011/8012/>, zuletzt aktualisiert am 10.02.2011, zuletzt geprüft am 16.05.2016.

Fröhlich, Georg; Pott, Wilfried; Albayrak, Özgür; Hebebrand, Johannes; Pauli-Pott, Ursula (2011): Conditions of long-term success in a lifestyle intervention for overweight and obese youths. In: *Pediatrics* 128 (4), e779-85. DOI: 10.1542/peds.2010-3395.

Germann, Julie N.; Kirschenbaum, Daniel S.; Rich, Barry H. (2007): Child and parental self-monitoring as determinants of success in the treatment of morbid obesity in low-income minority children. In: *Journal of pediatric psychology* 32 (1), S. 111–121. DOI: 10.1093/jpepsy/jsl007.

Germann, Julie N.; Kirschenbaum, Daniel S.; Rich, Barry H.; O'Koon, Jeffrey C. (2006): Long-term evaluation of multi-disciplinary treatment of morbid obesity in low-income minority adolescents: La Rabida Children's Hospital's FitMatters program. In: *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 39 (4), S. 553–561. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2006.02.007.

Glässer, N.; Zellner, K.; Kromeyer-Hauschild, K. (2011): Validity of body mass index and waist circumference to detect excess fat mass in children aged 7-14 years. In: *European journal of clinical nutrition* 65 (2), S. 151–159. DOI: 10.1038/ejcn.2010.245.

Golan, Moria; Kaufman, Vered; Shahar, Danit R. (2006): Childhood obesity treatment: targeting parents exclusively v. parents and children. In: *Br. J. Nutr.* 95 (5), S. 1008–1015.

- Goldapp, C.; Cremer, M.; Graf, C.; Grünewald-Funk, D.; Mann, R.; Ungerer-Röhrich, U.; Willhöft, C. (2011): Qualitätskriterien für Maßnahmen der Gesundheitsförderung und Prävention von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. Ein BZgA-geleiteter Expertenkonsens. In: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 54 (3), S. 295–303. DOI: 10.1007/s00103-010-1222-9.
- Goldfield, Gary S.; Paluch, Rocco; Keniray, Karen; Hadjiyannakis, Stasia; Lumb, Andrew B.; Adamo, Kristi (2006): Effects of breastfeeding on weight changes in family-based pediatric obesity treatment. In: Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP 27 (2), S. 93–97.
- Gowey, Marissa A.; Lim, Crystal S.; Clifford, Lisa M.; Janicke, David M. (2014): Disordered eating and health-related quality of life in overweight and obese children. In: Journal of pediatric psychology 39 (5), S. 552–561. DOI: 10.1093/jpepsy/jsu012.
- Graf, C.; Dordel, S. (2011): Therapie der juvenilen Adipositas aus sportmedizinisch/sportwissenschaftlicher Sicht. In: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 54 (5), S. 541–547. DOI: 10.1007/s00103-011-1272-7.
- Graf, Christine; Koch, Benjamin; Dordel, Sigrid; Schindler-Marlow, Sabine; Icks, Andrea; Schüller, Arnold et al. (2004): Physical activity, leisure habits and obesity in first-grade children. In: Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 11 (4), S. 284–290.
- Graf, Christine; Koch, Benjamin; Falkowski, Gisa; Jouck, Stefanie; Christ, Hildegard; Stauenmaier, Kathrin et al. (2005): Effects of A School-Based Intervention on BMI and Motor Abilities in Childhood. In: J Sports Sci Med 4 (3), S. 291–299.
- Grunewald, Maria; Hellmuth, Christian; Demmelmaier, Hans; Koletzko, Berthold (2014): Excessive Weight Gain during Full Breast-Feeding. In: Ann. Nutr. Metab. 64 (3-4), S. 271–275. DOI: 10.1159/000365033.
- Guardamagna, Ornella; Abello, Francesca; Cagliero, Paola; Lughetti, Lorenzo (2012): Impact of nutrition since early life on cardiovascular prevention. In: Ital J Pediatr 38, S. 73. DOI: 10.1186/1824-7288-38-73.
- Guo, S. M.; Roche, A. F.; Houtkooper, L. (1989): Fat-free mass in children and young adults predicted from bioelectric impedance and anthropometric variables. In: The American journal of clinical nutrition 50 (3), S. 435–443.
- Hajna, Samantha; Leblanc, Paul J.; Faght, Brent E.; Merchant, Anwar T.; Cairney, John; Hay, John; Liu, Jian (2014): Associations between family eating behaviours and body composition measures in peri-adolescents: results from a community-based study of school-aged children. In: Canadian journal of public health = Revue canadienne de santé publique 105 (1), e15-21.
- Halle, Martin; Korsten-Reck, Ulrike; Wolfarth, Bernd; Berg, Aloys (2004): Low-grade systemic inflammation in overweight children: impact of physical fitness. In: Exercise immunology review 10, S. 66–74.
- Hautzinger M., Bailer M. (1993): Allgemeine Depressionsskala Manual. Göttingen: Beltz.
- Hebebrand, J.; Bammann, K.; Hinney, A. (2010): Genetische Ursachen der Adipositas. Zum Stand der Forschung. In: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 53 (7), S. 674–680. DOI: 10.1007/s00103-010-1078-z.
- Hebebrand, Johannes; Herpertz-Dahlmann, Beate (2009): Psychological and psychiatric aspects of pediatric obesity. In: Child Adolesc Psychiatr Clin N Am 18 (1), S. 49–65. DOI: 10.1016/j.chc.2008.08.002.

- Hebebrand, Johannes; Hinney, Anke (2009): Environmental and genetic risk factors in obesity. In: *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 18 (1), S. 83–94. DOI: 10.1016/j.chc.2008.07.006.
- Hebebrand, Johannes; Hinney, Anke; Knoll, Nadja; Volckmar, Anna-Lena; Scherag, André (2013): Molecular genetic aspects of weight regulation. In: *Dtsch Arztebl Int* 110 (19), S. 338–344. DOI: 10.3238/arztebl.2013.0338.
- Heerwagen, Margaret J R; Miller, Melissa R.; Barbour, Linda A.; Friedman, Jacob E. (2010): Maternal obesity and fetal metabolic programming: a fertile epigenetic soil. In: *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 299 (3), R711–22. DOI: 10.1152/ajpregu.00310.2010.
- Herbert, Alan; Gerry, Norman P.; McQueen, Matthew B.; Heid, Iris M.; Pfeufer, Arne; Illig, Thomas et al. (2006): A common genetic variant is associated with adult and childhood obesity. In: *Science* 312 (5771), S. 279–283. DOI: 10.1126/science.1124779.
- Hills, Andrew P.; Andersen, Lars Bo; Byrne, Nuala M. (2011): Physical activity and obesity in children. In: *Br J Sports Med* 45 (11), S. 866–870. DOI: 10.1136/bjsports-2011-090199.
- Himes, J. H.; Bouchard, C. (1989): Validity of anthropometry in classifying youths as obese. In: *International journal of obesity* 13 (2), S. 183–193.
- Himes, J. H.; Dietz, W. H. (1994): Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 59 (2), S. 307–316.
- Hoffmeister, U.; Bullinger, M.; van Egmond-Fröhlich, A.; Goldapp, C.; Mann, R.; Ravens-Sieberer, U. et al. (2010): Beobachtungsstudie der BZgA zur Adipositas therapie bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Anthropometrie, Komorbidität und Sozialstatus. In: *Klin Padiatr* 222 (4), S. 274–278. DOI: 10.1055/s-0030-1248318.
- Hölling, Heike; Schlack, R.; Dippelhofer, A.; Kurth, B-M (2008): Personale, familiäre und soziale Schutzfaktoren und gesundheitsbezogene Lebensqualität chronisch kranker Kinder und Jugendlicher. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 51 (6), S. 606–620. DOI: 10.1007/s00103-008-0537-2.
- Holm-Denoma, Jill M.; Smith, April; Lewinsohn, Peter M.; Pettit, Jeremy W. (2014): Psychosocial predictors of body mass index at late childhood: a longitudinal investigation. In: *Journal of health psychology* 19 (6), S. 754–764. DOI: 10.1177/1359105313479626.
- Huerta, Michael; Zarka, Salman; Bibi, Haim; Haviv, Jacob; Scharf, Shimon; Gdalevich, Michael (2010): Validity of childhood adiposity classification in predicting adolescent overweight and obesity. In: *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 5 (3), S. 250–255. DOI: 10.3109/17477160903268274.
- Huttunen, N. P.; Knip, M.; Paavilainen, T. (1986): Physical activity and fitness in obese children. In: *Int J Obes* 10 (6), S. 519–525.
- Im Moon, Young; Park, Ho Ran; Koo, Hyun Young; Kim, Hyo Shin (2004): Effects of behavior modification on body image, depression and body fat in obese Korean elementary school children. In: *Yonsei medical journal* 45 (1), S. 61–67.
- James, Janet; Thomas, Peter; Kerr, David (2007): Preventing childhood obesity: two year follow-up results from the Christchurch obesity prevention programme in schools (CHOPPS). In: *BMJ* 335 (7623), S. 762. DOI: 10.1136/bmj.39342.571806.55.
- Jelalian, Elissa; Hart, Chantelle N.; Mehlenbeck, Robyn S.; Lloyd-Richardson, Elizabeth E.; Kaplan, Jamie D.; Flynn-O'Brien, Katherine T.; Wing, Rena R. (2008): Predictors of attrition

and weight loss in an adolescent weight control program. In: *Obesity* (Silver Spring) 16 (6), S. 1318–1323. DOI: 10.1038/oby.2008.51.

Jensen, Chad D.; Aylward, Brandon S.; Steele, Ric G. (2012): Predictors of attendance in a practical clinical trial of two pediatric weight management interventions. In: *Obesity* (Silver Spring) 20 (11), S. 2250–2256.

Juonala, Markus; Magnussen, Costan G.; Berenson, Gerald S.; Venn, Alison; Burns, Trudy L.; Sabin, Matthew A. et al. (2011): Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. In: *The New England journal of medicine* 365 (20), S. 1876–1885. DOI: 10.1056/NEJMoa1010112.

Kavak, Vatan; Pilmane, Mara; Kazoka, Dzintra (2014): Body mass index, waist circumference and waist-to-hip-ratio in the prediction of obesity in Turkish teenagers. In: *Collegium antropologicum* 38 (2), S. 445–451.

Kharod, A. M.; Ramlogan, S. R.; Kumar, S.; Raghuveer, T.; Drake, W.; Dai, H.; Raghuveer, G. (2014): Childhood obesity increases left-ventricular mass irrespective of blood pressure status. In: *Pediatric cardiology* 35 (2), S. 353–360. DOI: 10.1007/s00246-013-0782-5.

Kitsantas, Panagiota; Gaffney, Kathleen F. (2010): Risk profiles for overweight/obesity among preschoolers. In: *Early human development* 86 (9), S. 563–568. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2010.07.006.

Kleber, M.; Schaefer, A.; Winkel, K.; Hoffmann, D.; Wunsch, R.; Kersting, M.; Reinehr, T. (2009): Lifestyle intervention "Obeldicks Mini" for obese children aged 4 to 7 years. In: *Klin Padiatr* 221 (5), S. 290–294. DOI: 10.1055/s-0029-1234129.

Kleiser, Christina; Schaffrath Rosario, Angelika; Mensink, Gert B M; Prinz-Langenohl, Reinhild; Kurth, Bärbel-Maria (2009): Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS Study. In: *BMC Public Health* 9, S. 46. DOI: 10.1186/1471-2458-9-46.

Knowlden, Adam P.; Sharma, Manoj (2015): Social cognitive maternal-mediated nutritional correlates of childhood obesity. In: *International quarterly of community health education* 35 (2), S. 177–191. DOI: 10.1177/0272684X15569678.

Kodhelaj, K.; Resuli, B.; Petrela, E.; Malaj, V.; Jaze, H. (2014): Non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis in Albanian overweight children. In: *Minerva pediatrica* 66 (1), S. 23–30.

Koletzko, B.; Armbruster, M.; Bauer, C.-P.; Bös, K.; Cierpka, M.; Cremer, M. et al. (2013a): Ernährung und Bewegung im Kleinkindalter. In: *Monatsschr Kinderheilkd* 161 (12), S. 1187–1200. DOI: 10.1007/s00112-013-3031-3.

Koletzko, B.; Bauer, C. P.; Bung, P.; Cremer, M.; Flothkötter, M.; Hellmers, C. et al. (2013b): German national consensus recommendations on nutrition and lifestyle in pregnancy by the 'Healthy Start - Young Family Network'. In: *Ann. Nutr. Metab.* 63 (4), S. 311–322. DOI: 10.1159/000358398.

Kolsgaard, Magnhild L Pollestad; Joner, Geir; Brunborg, Cathrine; Anderssen, Sigmund A.; Tonstad, Serena; Andersen, Lene Frost (2011): Reduction in BMI z-score and improvement in cardiometabolic risk factors in obese children and adolescents. The Oslo Adiposity Intervention Study - a hospital/public health nurse combined treatment. In: *BMC Pediatr* 11, S. 47. DOI: 10.1186/1471-2431-11-47.

Korsten-Reck, U.; Kaspar, T.; Korsten, K.; Kromeyer-Hauschild, K.; Bös, K.; Berg, A.; Dickhuth, H-H (2007): Motor abilities and aerobic fitness of obese children. In: *Int J Sports Med* 28 (9), S. 762–767. DOI: 10.1055/s-2007-964968.

- Korsten-Reck, U.; Korsten, K.; Haeberle, K.; Kromeyer-Hauschild, K.; Dickhuth, H. H.; Schulz, E. (2009): The psychosocial situation of obese children: Psychological factors and quality of life. In: *Psychol Res Behav Manag* 2, S. 23–29.
- Korsten-Reck, U.; Kromeyer-Hauschild, K.; Wolfarth, B.; Dickhuth, H-H; Berg, A. (2005): Freiburg Intervention Trial for Obese Children (FITOC): results of a clinical observation study. In: *Int J Obes (Lond)* 29 (4), S. 356–361. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802875.
- Korsten-Reck, U.; Müller, H.; Oberhauser, B.; Rokitzki, L.; Keul, J. (1990): Sport und Diät--ein ambulantes Programm für übergewichtige Kinder. In: *Offentl Gesundheitswes* 52 (8-9), S. 441–447.
- Korsten-Reck, Ulrike; Kromeyer-Hauschild, Katrin; Korsten, Katrin; Baumstark, Manfred W.; Dickhuth, Hans-H; Berg, Aloys (2008): Frequency of secondary dyslipidemia in obese children. In: *Vasc Health Risk Manag* 4 (5), S. 1089–1094.
- Krause, L.; Ellert, U.; Kroll, L. E.; Lampert, T. (2014): Gesundheitsbezogene Lebensqualität von übergewichtigen und adipösen Jugendlichen. Welche Unterschiede zeigen sich nach Sozialstatus und Schulbildung? In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 57 (4), S. 445–454. DOI: 10.1007/s00103-014-1943-2.
- Krause, L.; Lampert, T. (2014): Statusspezifische Unterschiede im Auftreten von Übergewicht und Adipositas beim Übergang vom Kindes- in das Jugendalter - Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). In: *Gesundheitswesen* 76 (6), S. 377–384. DOI: 10.1055/s-0033-1355370.
- Kries, R. von; Koletzko, B.; Sauerwald, T.; Mutius, E. von; Barnert, D.; Grunert, V.; Voss, H. von (1999): Breast feeding and obesity: cross sectional study. In: *BMJ* 319 (7203), S. 147–150.
- Kromeyer-Hauschild, K.; Wabitsch, M.; Kunze, D.; Geller, F.; Geiß, H. C.; Hesse, V. et al. (2001): Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. In: *Monatsschrift Kinderheilkunde* 149 (8), S. 807–818. DOI: 10.1007/s001120170107.
- Kromeyer-Hauschild, Katrin; Dortsch, Reinhard; Stolzenberg, Heribert; Neuhauser, Hannelore; Rosario, Angelika Schaffrath (2011): Nationally representative waist circumference percentiles in German adolescents aged 11.0-18.0 years. In: *Int J Pediatr Obes* 6 (2-2), e129–37. DOI: 10.3109/17477166.2010.490267.
- Kurth, B-M; Schaffrath Rosario, A. (2007): Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50 (5-6), S. 736–743. DOI: 10.1007/s00103-007-0235-5.
- Kurth, B-M; Schaffrath Rosario, A. (2010): Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 53 (7), S. 643–652. DOI: 10.1007/s00103-010-1083-2.
- Lam, L. T.; Yang, L. (2007): Overweight/obesity and attention deficit and hyperactivity disorder tendency among adolescents in China. In: *International journal of obesity* (2005) 31 (4), S. 584–590. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803526.
- Lämmle, Lena; Worth, Annette; Bös, Klaus (2012): Socio-demographic correlates of physical activity and physical fitness in German children and adolescents. In: *Eur J Public Health* 22 (6), S. 880–884. DOI: 10.1093/eurpub/ckr191.

- Lämmle, Lena; Ziegler, Matthias; Seidel, Ilka; Worth, Annette; Bös, Klaus (2013): Four classes of physical fitness in German children and adolescents: only differences in performance or at-risk groups? In: *Int J Public Health* 58 (2), S. 187–196. DOI: 10.1007/s00038-012-0427-0.
- Lampert, T.; Mensink, G B M; Romahn, N.; Woll, A. (2007a): Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50 (5-6), S. 634–642. DOI: 10.1007/s00103-007-0224-8.
- Lampert, T.; Sygusch, R.; Schlack, R. (2007b): Nutzung elektronischer Medien im Jugendalter. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50 (5-6), S. 643–652. DOI: 10.1007/s00103-007-0225-7.
- Laucht, M.; Esser, G.; Baving, L.; Gerhold, M.; Hoesch, I.; Ihle, W. et al. (2000): Behavioral sequelae of perinatal insults and early family adversity at 8 years of age. In: *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 39 (10), S. 1229–1237. DOI: 10.1097/00004583-200010000-00009.
- Li, Ping; Jiang, Ranhua; Li, Ling; Liu, Cong; Yang, Fan; Qiu, Yang (2014): Prevalence and risk factors of metabolic syndrome in school adolescents of northeast China. In: *Journal of pediatric endocrinology & metabolism : JPEM* 27 (5-6), S. 525–532. DOI: 10.1515/jpem-2013-0336.
- Lloyd, Adam B.; Lubans, David R.; Plotnikoff, Ronald C.; Collins, Clare E.; Morgan, Philip J. (2014): Maternal and paternal parenting practices and their influence on children's adiposity, screen-time, diet and physical activity. In: *Appetite* 79, S. 149–157. DOI: 10.1016/j.appet.2014.04.010.
- Luca, P.; Dettmer, E.; Khoury, M.; Grewal, P.; Manlhiot, C.; McCrindle, B. W. et al. (2014): Adolescents with severe obesity: outcomes of participation in an intensive obesity management programme. In: *Pediatric obesity*. DOI: 10.1111/ijpo.261.
- Malaty, Hoda M.; Fraley, J. Kennard; Abudayyeh, Suhaib; Fairly, Kenneth W.; Javed, Ussama S.; Aboul-Fotouh, Heba et al. (2009): Obesity and gastroesophageal reflux disease and gastroesophageal reflux symptoms in children. In: *Clinical and experimental gastroenterology* 2, S. 31–36.
- Malik, Vasanti S.; Schulze, Matthias B.; Hu, Frank B. (2006): Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 84 (2), S. 274–288.
- Marshall, J. D.; Hazlett, C. B.; Spady, D. W.; Conger, P. R.; Quinney, H. A. (1991): Validity of convenient indicators of obesity. In: *Human biology* 63 (2), S. 137–153.
- Martínez Vizcaíno, V.; Salcedo Aguilar, F.; Franquelo Gutiérrez, R.; Solera Martínez, M.; Sánchez López, M.; Serrano Martínez, S. et al. (2008): Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. In: *Int J Obes (Lond)* 32 (1), S. 12–22. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803738.
- Masse, Louise C.; Watts, Allison W.; Barr, Susan I.; Tu, Andrew W.; Panagiotopoulos, Constadina; Geller, Josie; Chanoine, Jean-Pierre (2015): Individual and household predictors of adolescents' adherence to a web-based intervention. In: *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine* 49 (3), S. 371–383. DOI: 10.1007/s12160-014-9658-z.
- McCrory, Cathal; Layte, Richard (2012): Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nine-years of age. In: *Soc Sci Med* 75 (2), S. 323–330. DOI: 10.1016/j.socscimed.2012.02.048.

- Melchior, Christin; Schulz, Angela; Windholz, Jan; Kiess, Wieland; Schöneberg, Torsten; Körner, Antje (2012): Clinical and functional relevance of melanocortin-4 receptor variants in obese German children. In: *Horm Res Paediatr* 78 (4), S. 237–246. DOI: 10.1159/000343816.
- Mensink, G B M; Bauch, A.; Vohmann, C.; Stahl, A.; Six, J.; Kohler, S. et al. (2007): EsKi-Mo - Das Ernährungsmodul im Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50 (5-6), S. 902–908. DOI: 10.1007/s00103-007-0254-2.
- Miguel-Etayo, Pilar de; Moreno, Luis A.; Santabárbara, Javier; Martín-Matillas, Miguel; Piqueras, Maria J.; Rocha-Silva, Dinalrilan et al. (2015): Anthropometric indices to assess body-fat changes during a multidisciplinary obesity treatment in adolescents: EVASYON Study. In: *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)* 34 (3), S. 523–528. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.06.004.
- Moens, Ellen; Braet, Caroline; van Winckel, Myriam (2010): An 8-year follow-up of treated obese children: children's, process and parental predictors of successful outcome. In: *Behav Res Ther* 48 (7), S. 626–633. DOI: 10.1016/j.brat.2010.03.015.
- Moraes, Leonardo Iezzi de; Nicola, Thaís Coutinho; Jesus, Julyanna Silva Araújo de; Alves, Eduardo Roberty Badiani; Giovaninni, Nayara Paula Bernurdes; Marcato, Daniele Gasparini et al. (2014): High blood pressure in children and its correlation with three definitions of obesity in childhood. In: *Arquivos brasileiros de cardiologia* 102 (2), S. 175–180.
- Morandi, Anita; Maffei, Claudio (2014): Predictors of metabolic risk in childhood obesity. In: *Hormone research in paediatrics* 82 (1), S. 3–11. DOI: 10.1159/000362237.
- Morrison, Katherine M.; Shin, Sabina; Tarnopolsky, Mark; Taylor, Valerie H. (2014): Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity. In: *Journal of affective disorders* 172C, S. 18–23. DOI: 10.1016/j.jad.2014.09.014.
- Müller, Timo D.; Hinney, Anke; Scherag, André; Nguyen, Thuy T.; Schreiner, Felix; Schäfer, Helmut et al. (2008): 'Fat mass and obesity associated' gene (FTO): no significant association of variant rs9939609 with weight loss in a lifestyle intervention and lipid metabolism markers in German obese children and adolescents. In: *BMC Med. Genet.* 9, S. 85. DOI: 10.1186/1471-2350-9-85.
- Myers, M. D.; Raynor, H. A.; Epstein, L. H. (1998): Predictors of child psychological changes during family-based treatment for obesity. In: *Arch Pediatr Adolesc Med* 152 (9), S. 855–861.
- Nagel, Gabriele; Wabitsch, Martin; Galm, Christoph; Berg, Swantje; Brandstetter, Susanne; Fritz, Michael et al. (2009): Determinants of obesity in the Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children (URMEL-ICE). In: *Eur. J. Pediatr.* 168 (10), S. 1259–1267. DOI: 10.1007/s00431-009-1016-y.
- Niet, Judith de; Timman, Reinier; Jongejan, Mieke; Passchier, Jan; van den Akker, Erica (2011a): Predictors of participant dropout at various stages of a pediatric lifestyle program. In: *Pediatrics* 127 (1), e164-70.
- Niet, Judith de; Timman, Reinier; Rokx, Casper; Jongejan, Mieke; Passchier, Jan; van den Akker, Erica (2011b): Somatic complaints and social competence predict success in childhood overweight treatment. In: *Int J Pediatr Obes* 6 (2-2), e472-9. DOI: 10.3109/17477166.2011.575145.
- Nobles, James; Griffiths, Claire; Pringle, Andy; Gately, Paul (2016): Design programmes to maximise participant engagement: a predictive study of programme and participant characteristics associated with engagement in paediatric weight management. In: *The international*

journal of behavioral nutrition and physical activity 13, S. 76. DOI: 10.1186/s12966-016-0399-1.

Nuutinen, O.; Knip, M. (1992): Predictors of weight reduction in obese children. In: *Eur J Clin Nutr* 46 (11), S. 785–794.

Opper, E.; Worth, A.; Bös, K. (2005): Kinder fitness -- Kinder gesundheit. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 48 (8), S. 854–862. DOI: 10.1007/s00103-005-1099-1.

Ortlieb, Sandra; Schneider, Gabriel; Koletzko, Sibylle; Berdel, Dietrich; Berg, Andrea von; Bauer, Carl-Peter et al. (2013): Physical activity and its correlates in children: a cross-sectional study (the GINIplus & LISAplus studies). In: *BMC Public Health* 13, S. 349. DOI: 10.1186/1471-2458-13-349.

Oude Luttikhuis, Hiltje; Baur, Louise; Jansen, Hanneke; Shrewsbury, Vanessa A.; O'Malley, Claire; Stolk, Ronald P.; Summerbell, Carolyn D. (2009): Interventions for treating obesity in children. In: *Cochrane Database Syst Rev* (1), CD001872. DOI: 10.1002/14651858.CD001872.pub2.

Parizkova, Jana (2008): Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children. In: *Br. J. Nutr.* 99 Suppl 1, S26-32. DOI: 10.1017/S0007114508892483.

Patel, Nirav R.; Ward, Mary J.; Beneck, Debra; Cunningham-Rundles, Susanna; Moon, Aeri (2010): The Association between Childhood Overweight and Reflux Esophagitis. In: *Journal of obesity* 2010. DOI: 10.1155/2010/136909.

Pauli-Pott, Ursula; Albayrak, Ozgür; Hebebrand, Johannes; Pott, Wilfried (2010): Association between inhibitory control capacity and body weight in overweight and obese children and adolescents: dependence on age and inhibitory control component. In: *Child Neuropsychol* 16 (6), S. 592–603. DOI: 10.1080/09297049.2010.485980.

Pauli-Pott, Ursula; Becker, Katja; Albayrak, Özgür; Hebebrand, Johannes; Pott, Wilfried (2013): Links between psychopathological symptoms and disordered eating behaviors in overweight/obese youths. In: *Int J Eat Disord* 46 (2), S. 156–163. DOI: 10.1002/eat.22055.

Péneau, Sandrine; Thibault, Hélène; Meless, David; Soulié, Daniele; Carbonel, Pierre; Roin-sol, Daniele et al. (2008): Anthropometric and behavioral patterns associated with weight maintenance after an obesity treatment in adolescents. In: *The Journal of Pediatrics* 152 (5), S. 678–684. DOI: 10.1016/j.jpeds.2007.09.053.

Pietrobelli, A.; Faith, M. S.; Allison, D. B.; Gallagher, D.; Chiumello, G.; Heymsfield, S. B. (1998): Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. In: *The Journal of Pediatrics* 132 (2), S. 204–210.

Pinhas-Hamiel, Orit; Lerner-Geva, Liat; Copperman, Nancy; Jacobson, Marc S. (2008): Insulin resistance and parental obesity as predictors to response to therapeutic life style change in obese children and adolescents 10-18 years old. In: *J Adolesc Health* 43 (5), S. 437–443. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2008.03.002.

Plachta-Danielzik, S.; Bös, Westphal, A.; Kehden, B.; Gehrke, M. I.; Kromeyer-Hauschild, K.; Grillenberger, M. et al. (2013): Adiposity rebound is misclassified by BMI rebound. In: *Eur J Clin Nutr* 67 (9), S. 984–989. DOI: 10.1038/ejcn.2013.131.

Plachta-Danielzik, Sandra; Gehrke, Marie Isabel; Kehden, Britta; Kromeyer-Hauschild, Katrin; Grillenberger, Monika; Willhöft, Corinna et al. (2012): Body fat percentiles for German children and adolescents. In: *Obes Facts* 5 (1), S. 77–90. DOI: 10.1159/000336780.

- Plachta-Danielzik, Sandra; Landsberg, Beate; Lange, Dominique; Seiberl, Jasmin; Müller, Manfred J. (2011): Eight-year follow-up of school-based intervention on childhood overweight--the Kiel Obesity Prevention Study. In: *Obes Facts* 4 (1), S. 35–43. DOI: 10.1159/000324552.
- Plachta-Danielzik, Sandra; Pust, Svenja; Asbeck, Inga; Czerwinski-Mast, Mareike; Langnäse, Kristina; Fischer, Carina et al. (2007): Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: the KOPS study. In: *Obesity (Silver Spring)* 15 (12), S. 3159–3169. DOI: 10.1038/oby.2007.376.
- Portela, Daniel S.; Vieira, Tatiana O.; Matos, Sheila Ma; de Oliveira, Nelson F; Vieira, Graciete O. (2015): Maternal obesity, environmental factors, cesarean delivery and breast-feeding as determinants of overweight and obesity in children: results from a cohort. In: *BMC pregnancy and childbirth* 15, S. 94. DOI: 10.1186/s12884-015-0518-z.
- Poskitt, E. M. (1995): Defining childhood obesity: the relative body mass index (BMI). *European Childhood Obesity group*. In: *Acta Paediatr.* 84 (8), S. 961–963.
- Poston, Lucilla; Harthoorn, Lucien F.; van der Beek, Eline M (2011): Obesity in pregnancy: implications for the mother and lifelong health of the child. A consensus statement. In: *Pediatr. Res.* 69 (2), S. 175–180. DOI: 10.1203/PDR.0b013e3182055ede.
- Pott, Wilfried; Albayrak, Ozgür; Hebebrand, Johannes; Pauli-Pott, Ursula (2009): Treating childhood obesity: family background variables and the child's success in a weight-control intervention. In: *Int J Eat Disord* 42 (3), S. 284–289. DOI: 10.1002/eat.20655.
- Pott, Wilfried; Albayrak, Ozgür; Hebebrand, Johannes; Pauli-Pott, Ursula (2010a): Course of depressive symptoms in overweight youth participating in a lifestyle intervention: associations with weight reduction. In: *J Dev Behav Pediatr* 31 (8), S. 635–640. DOI: 10.1097/DBP.0b013e3181f178eb.
- Pott, Wilfried; Fröhlich, Georg; Albayrak, Ozgür; Hebebrand, Johannes; Pauli-Pott, Ursula (2010b): Bedingungen für den Erfolg übergewichtiger und adipöser Kinder in einem ambulanten Programm zur Gewichtsreduktion durch Veränderungen des Lebensstils. In: *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother* 38 (5), S. 351–360. DOI: 10.1024/1422-4917/a000059.
- Potter, Julia A.; Laws, Christopher J.; Candy, David C. (2007): Classification of body composition in 11-14 year olds by both body mass index and bioelectrical impedance. In: *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 2 (2), S. 126–128. DOI: 10.1080/17477160701207276.
- Radloff, L. S. (1977): The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. In: *Applied Psychological Measurement* 1 (3), S. 385–401.
- Rastogi, Deepa; Bhalani, Kshitij; Hall, Charles B.; Isasi, Carmen R. (2014): Association of pulmonary function with adiposity and metabolic abnormalities in urban minority adolescents. In: *Annals of the American Thoracic Society* 11 (5), S. 744–752. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201311-403OC.
- Ravens-Sieberer, U.; Bullinger, M. (1998): Assessing health-related quality of life in chronically ill children with the German KINDL: first psychometric and content analytical results. In: *Qual Life Res* 7 (5), S. 399–407.
- Ravens-Sieberer, U.; Ellert, U.; Erhart, M. (2007a): Gesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Eine Normstichprobe für Deutschland aus dem Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KIGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 50 (5-6), S. 810–818. DOI: 10.1007/s00103-007-0244-4.

- Ravens-Sieberer, U.; Ellert, U.; Erhart, M. (2007b): Gesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Eine Normstichprobe für Deutschland aus dem Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KIGGS). In: Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 50 (5-6), S. 810–818. DOI: 10.1007/s00103-007-0244-4.
- Ravens-Sieberer, U.; Görtler, E.; Bullinger, M. (2000): Subjektive Gesundheit und Gesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen--Eine Befragung Hamburger Schüler im Rahmen der schulärztliche Untersuchung. In: Gesundheitswesen 62 (3), S. 148–155. DOI: 10.1055/s-2000-10487.
- Reinehr, T.; Andler, W. (2004): Changes in the atherogenic risk factor profile according to degree of weight loss. In: Archives of disease in childhood 89 (5), S. 419–422.
- Reinehr, T.; Brylak, K.; Alexy, U.; Kersting, M.; Andler, W. (2003): Predictors to success in outpatient training in obese children and adolescents. In: Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 27 (9), S. 1087–1092. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802368.
- Reinehr, T.; Hoffmeister, U.; Mann, R.; Goldapp, C.; Westenhöfer, J.; Egmond-Froehlich, A. et al. (2009a): Medical care of overweight children under real-life conditions: the German BZgA observation study. In: Int J Obes (Lond) 33 (4), S. 418–423. DOI: 10.1038/ijo.2009.50.
- Reinehr, T.; Kersting, M.; Wollenhaupt, A.; Alexy, U.; Kling, B.; Ströbele, K.; Andler, W. (2005): Evaluation der Schulung "OBELDICKS" für adipöse Kinder und Jugendliche. In: Klin Padiatr 217 (1), S. 1–8. DOI: 10.1055/s-2004-816246.
- Reinehr, T.; Temmesfeld, M.; Kersting, M.; Sousa, G. de; Toschke, A. M. (2007a): Four-year follow-up of children and adolescents participating in an obesity intervention program. In: Int J Obes (Lond) 31 (7), S. 1074–1077. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803637.
- Reinehr, T.; Wollenhaupt, A.; Chahda, C.; Kersting, M.; Andler, W. (2002): Ambulante Adipositasschulungen im Kindesalter - Vergleichskriterien zur Entwicklung validierter Behandlungsempfehlungen. In: Klin Padiatr 214 (2), S. 83–88. DOI: 10.1055/s-2002-25272.
- Reinehr, Thomas (2011): Effectiveness of lifestyle intervention in overweight children. In: Proc Nutr Soc 70 (4), S. 494–505. DOI: 10.1017/S0029665111000577.
- Reinehr, Thomas (2013): Lifestyle intervention in childhood obesity: changes and challenges. In: Nat Rev Endocrinol 9 (10), S. 607–614. DOI: 10.1038/nrendo.2013.149.
- Reinehr, Thomas; Hinney, Anke; Nguyen, Thuy Trang; Hebebrand, Johannes (2008): Evidence of an influence of a polymorphism near the INSIG2 on weight loss during a lifestyle intervention in obese children and adolescents. In: Diabetes 57 (3), S. 623–626. DOI: 10.2337/db07-0408.
- Reinehr, Thomas; Hinney, Anke; Sousa, Gideon de; Austrup, Frank; Hebebrand, Johannes; Andler, Werner (2007b): Definable somatic disorders in overweight children and adolescents. In: J. Pediatr. 150 (6), 618-22, 622.e1-5. DOI: 10.1016/j.jpeds.2007.01.042.
- Reinehr, Thomas; Kiess, Wieland; Kapellen, Thomas; Andler, Werner (2004a): Insulin sensitivity among obese children and adolescents, according to degree of weight loss. In: Pediatrics 114 (6), S. 1569–1573. DOI: 10.1542/peds.2003-0649-F.
- Reinehr, Thomas; Kiess, Wieland; Kapellen, Thomas; Andler, Werner (2004b): Insulin sensitivity among obese children and adolescents, according to degree of weight loss. In: Pediatrics 114 (6), S. 1569–1573. DOI: 10.1542/peds.2003-0649-F.
- Reinehr, Thomas; Kleber, Michaela; Lass, Nina; Toschke, André Michael (2010a): Body mass index patterns over 5 y in obese children motivated to participate in a 1-y lifestyle inter-

vention: age as a predictor of long-term success. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 91 (5), S. 1165–1171. DOI: 10.3945/ajcn.2009.28705.

Reinehr, Thomas; Kleber, Michaela; Lass, Nina; Toschke, André Michael (2010b): Body mass index patterns over 5 y in obese children motivated to participate in a 1-y lifestyle intervention: age as a predictor of long-term success. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 91 (5), S. 1165–1171.

Reinehr, Thomas; Kleber, Michaela; Toschke, Andre Michael (2009b): Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. In: *Atherosclerosis* 207 (1), S. 174–180. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.03.041.

Reinehr, Thomas; Sousa, Gideon de; Toschke, André Michael; Andler, Werner (2006): Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. In: *The American journal of clinical nutrition* 84 (3), S. 490–496.

Reinehr, Thomas; Widhalm, Kurt; l'Allemand, Dagmar; Wiegand, Susanna; Wabitsch, Martin; Holl, Reinhard W. (2009c): Two-year follow-up in 21,784 overweight children and adolescents with lifestyle intervention. In: *Obesity (Silver Spring)* 17 (6), S. 1196–1199. DOI: 10.1038/oby.2009.17.

Reinehr, Thomas; Woelfle, Joachim; Roth, Christian L. (2011): Lack of association between apelin, insulin resistance, cardiovascular risk factors, and obesity in children: a longitudinal analysis. In: *Metab. Clin. Exp.* 60 (9), S. 1349–1354. DOI: 10.1016/j.metabol.2011.02.005.

Richardson, A. S.; Dietz, W. H.; Gordon-Larsen, P. (2014): The association between childhood sexual and physical abuse with incident adult severe obesity across 13 years of the National Longitudinal Study of Adolescent Health. In: *Pediatric obesity* 9 (5), S. 351–361. DOI: 10.1111/j.2047-6310.2013.00196.x.

RKI, BZgA (Hg.) (2008): Erkennen - Bewerten - Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. RKI, Berlin.

Robert-Koch-Institut (2013): Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS). 2. erweiterte Auflage. Hg. v. RKI. Online verfügbar unter www.rki.de.

Robertson, W.; Thorogood, M.; Inglis, N.; Grainger, C.; Stewart-Brown, S. (2012): Two-year follow-up of the 'Families for Health' programme for the treatment of childhood obesity. In: *Child Care Health Dev* 38 (2), S. 229–236. DOI: 10.1111/j.1365-2214.2011.01237.x.

Robinson, T. N. (1993): Defining obesity in children and adolescents: clinical approaches. In: *Critical reviews in food science and nutrition* 33 (4-5), S. 313–320. DOI: 10.1080/10408399309527626.

Rzehak, Peter; Hellmuth, Christian; Uhl, Olaf; Kirchberg, Franca F.; Peissner, Wolfgang; Harder, Ulrike et al. (2014): Rapid growth and childhood obesity are strongly associated with lysoPC(14:0). In: *Annals of nutrition & metabolism* 64 (3-4), S. 294–303. DOI: 10.1159/000365037.

Santiago-Torres, M.; Cui, Y.; Adams, A. K.; Allen, D. B.; Carrel, A. L.; Guo, J. Y. et al. (2015): Familial and individual predictors of obesity and insulin resistance in urban Hispanic children. In: *Pediatric obesity*. DOI: 10.1111/ijpo.12020.

Savoye, Mary; Nowicka, Paulina; Shaw, Melissa; Yu, Sunkyung; Dziura, James; Chavent, Georgia et al. (2011): Long-term results of an obesity program in an ethnically diverse pediatric population. In: *Pediatrics* 127 (3), S. 402–410. DOI: 10.1542/peds.2010-0697.

Schaffrath Rosario, A.; Kurth, B-M (2009): Regionale Unterschiede in der Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas bei deutschen Einschülern. Realität oder Artefakt? In: Bundesge-

sundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 52 (6), S. 643–646. DOI: 10.1007/s00103-009-0867-8.

Schiel, Ralf; Kaps, Alexander; Stein, Gunter; Steveling, Antje (2016): Identification of Predictors for Weight Reduction in Children and Adolescents with Overweight and Obesity (IDA-Insel Survey). In: Healthcare (Basel, Switzerland) 4 (1). DOI: 10.3390/healthcare4010005.

Schmidt, Silke; Strauss, Bernhard; Höger, Diether; Brähler, Elmar (2004): Die Adult Attachment Scale (AAS) - Teststatistische Prüfung und Normierung der deutschen Version. In: Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie 54 (9-10), S. 375–382. DOI: 10.1055/s-2003-815000.

Siegrist, Monika; Rank, Melanie; Wolfarth, Bernd; Langhof, Helmut; Haller, Bernhard; Koenig, Wolfgang; Halle, Martin (2013): Leptin, adiponectin, and short-term and long-term weight loss after a lifestyle intervention in obese children. In: Nutrition 29 (6), S. 851–857. DOI: 10.1016/j.nut.2012.12.011.

Škledar, Mariana Turčič; Milošević, Milan (2015): Breastfeeding and time of complementary food introduction as predictors of obesity in children. In: Central European journal of public health 23 (1), S. 26–31.

Slyper, A. H.; Rosenberg, H.; Kabra, A.; Weiss, M. J.; Blech, B.; Gensler, S.; Matsumura, M. (2014): Early atherogenesis and visceral fat in obese adolescents. In: International journal of obesity (2005) 38 (7), S. 954–958. DOI: 10.1038/ijo.2014.11.

Snijder, M. B.; van Dam, R M; Visser, M.; Seidell, J. C. (2006): What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? In: International journal of epidemiology 35 (1), S. 83–92. DOI: 10.1093/ije/dyi253.

Sonneville, K. R.; Calzo, J. P.; Horton, N. J.; Field, A. E.; Crosby, R. D.; Solmi, F.; Micali, N. (2015): Childhood hyperactivity/inattention and eating disturbances predict binge eating in adolescence. In: Psychological medicine, S. 1–10. DOI: 10.1017/S0033291715000148.

Sousa, Pedro; Fonseca, Helena; Gaspar, Pedro; Gaspar, Filomena (2015): Controlled trial of an Internet-based intervention for overweight teens (Next.Step): effectiveness analysis. In: European journal of pediatrics 174 (9), S. 1143–1157. DOI: 10.1007/s00431-015-2502-z.

Sridhar, Sneha B.; Darbinian, Jeanne; Ehrlich, Samantha F.; Markman, Margot A.; Gunderson, Erica P.; Ferrara, Assiamira; Hedderson, Monique M. (2014): Maternal gestational weight gain and offspring risk for childhood overweight or obesity. In: American journal of obstetrics and gynecology 211 (3), 259.e1-8. DOI: 10.1016/j.ajog.2014.02.030.

Stahl, Anna; Vohmann, Claudia; Richter, Almut; Hesecker, Helmut; Mensink, Gert B M (2009): Changes in food and nutrient intake of 6- to 17-year-old Germans between the 1980s and 2006. In: Public Health Nutr 12 (10), S. 1912–1923. DOI: 10.1017/S1368980009004844.

Stiensmeier-Pelster, J., Schürmann, M. und Duda K. (2000): Depressionsinventar für Kinder und Jugendliche (DIKJ), zweite überarbeitete und neu normierte Auflage. Göttingen: Hogrefe.

Symonds, Michael E.; Mendez, Michelle A.; Meltzer, Helle Margrete; Koletzko, Berthold; Godfrey, Keith; Forsyth, Stewart; van der Beek, Eline M (2013): Early life nutritional programming of obesity: mother-child cohort studies. In: Ann. Nutr. Metab. 62 (2), S. 137–145. DOI: 10.1159/000345598.

Tatlow-Golden, Mimi; Hennessy, Eilis; Dean, Moira; Hollywood, Lynsey (2014): Young children's food brand knowledge. Early development and associations with television viewing and parent's diet. In: Appetite 80, S. 197–203. DOI: 10.1016/j.appet.2014.05.015.

- Taylor, Rachael W.; McAuley, Kirsten A.; Barbezat, Wyn; Farmer, Victoria L.; Williams, Sheila M.; Mann, Jim I. (2008): Two-year follow-up of an obesity prevention initiative in children: the APPLE project. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 88 (5), S. 1371–1377.
- The, Natalie S.; Suchindran, Chirayath; North, Kari E.; Popkin, Barry M.; Gordon-Larsen, Penny (2010): Association of adolescent obesity with risk of severe obesity in adulthood. In: *JAMA* 304 (18), S. 2042–2047. DOI: 10.1001/jama.2010.1635.
- Thivel, David; Blundell, John E.; Duché, Pascale; Morio, Béatrice (2012): Acute exercise and subsequent nutritional adaptations: what about obese youths? In: *Sports Med* 42 (7), S. 607–613. DOI: 10.2165/11632460-000000000-00000.
- Togashi, Kenji; Iguchi, Kosei; Masuda, Hidenari (2013): [Prevention and treatment of obesity in children]. In: *Nippon Rinsho* 71 (2), S. 310–314.
- Truthmann, Julia; Mensink, Gert B M; Richter, Almut (2011): Relative validation of the KiGGS Food Frequency Questionnaire among adolescents in Germany. In: *Nutr J* 10, S. 133. DOI: 10.1186/1475-2891-10-133.
- Tyler, Chermaine; Johnston, Craig A.; Fullerton, Ginny; Foreyt, John P. (2007): Reduced quality of life in very overweight Mexican American adolescents. In: *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 40 (4), S. 366–368. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2006.10.015.
- Uysal, Yvonne; Wolters, Barbara; Knop, Caroline; Reinehr, Thomas (2013): Components of the metabolic syndrome are negative predictors of weight loss in obese children with lifestyle intervention. In: *Clin Nutr.*
- Vignolo, M.; Rossi, F.; Bardazza, G.; Pistorio, A.; Parodi, A.; Spigno, S. et al. (2008): Five-year follow-up of a cognitive-behavioural lifestyle multidisciplinary programme for childhood obesity outpatient treatment. In: *Eur J Clin Nutr* 62 (9), S. 1047–1057. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1602819.
- Wabitsch, M. (2004): Netzwerk kausaler Faktoren der Adipositas. Hg. v. M. Wabitsch. Online verfügbar unter <http://www.aga.adipositas-gesellschaft.de/index.php?id=320>, zuletzt geprüft am 20.08.2016.
- Wabitsch, M. (2006): Adipositas bei Kindern und Jugendlichen Aktuelle Empfehlungen zur Prävention und Therapie. In: *Internist (Berl)* 47 (2), S. 130–140. DOI: 10.1007/s00108-005-1559-6.
- Wabitsch, M.; Kunze, D.; Keller, E.; Kiess, W.; Kromeyer-Hauschild, K. (2002): Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Deutliche und anhaltende Zunahme der Prävalenz--Aufruf zum Handeln. In: *Fortschr Med Orig* 120 (4), S. 99–106.
- Wabitsch, Martin; Moss, Anja; Kromeyer-Hauschild, Katrin (2014): Unexpected plateauing of childhood obesity rates in developed countries. In: *BMC Med* 12, S. 17. DOI: 10.1186/1741-7015-12-17.
- Walker, Shetarra E.; Smolkin, Mark E.; O'Leary, M Layla L; Cluett, Susan B.; Norwood, Victoria F.; Deboer, Mark D.; Gurka, Matthew J. (2012): Predictors of retention and BMI loss or stabilization in obese youth enrolled in a weight loss intervention. In: *Obes Res Clin Pract* 6 (4), e263-346.
- Warschburger, Petra; Kroller, Katja (2016): Loss to follow-up in a randomized controlled trial study for pediatric weight management (EPOC). In: *BMC pediatrics* 16 (1), S. 184. DOI: 10.1186/s12887-016-0727-2.

- Waters, Elizabeth; Silva-Sanigorski, Andrea de; Hall, Belinda J.; Brown, Tamara; Campbell, Karen J.; Gao, Yang et al. (2011): Interventions for preventing obesity in children. In: *Cochrane Database Syst Rev* (12), CD001871. DOI: 10.1002/14651858.CD001871.pub3.
- Watson, Andrew M.; Eickhoff, Jens; Nemeth, Blaise A.; Carrel, Aaron L. (2015): In Nonobese Children, Fitness and BMI are Independent Predictors of Fasting Insulin. In: *Pediatric exercise science* 27 (2), S. 203–207. DOI: 10.1123/pes.2014-0098.
- Weber, Martina; Grote, Veit; Closa-Monasterolo, Ricardo; Escribano, Joaquín; Langhendries, Jean-Paul; Dain, Elena et al. (2014): Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 99 (5), S. 1041–1051. DOI: 10.3945/ajcn.113.064071.
- Weyhreter, H.; Tannhäuser, S.; Muche, R.; Debatin, M.; Heinze, E.; Strittmatter, U. et al. (2003): Ergebnisse einer ambulanten Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Adipositas. In: *Klin Padiatr* 215 (2), S. 57–64. DOI: 10.1055/s-2003-38498.
- Wheaton, Nikita; Millar, Lynne; Allender, Steven; Nichols, Melanie (2015): The stability of weight status through the early to middle childhood years in Australia: a longitudinal study. In: *BMJ open* 5 (4), e006963. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006963.
- WHO (Hg.) (2007): The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Summary. Unter Mitarbeit von F. Branca, H. Nikogosian, T. Lobstein, zuletzt geprüft am 01.09.2014.
- Wicklow, B. A.; Becker, A.; Chateau, D.; Palmer, K.; Kozyrskij, A.; Sellers, E A C (2015): Comparison of anthropometric measurements in children to predict metabolic syndrome in adolescence: analysis of prospective cohort data. In: *International journal of obesity* (2005). DOI: 10.1038/ijo.2015.55.
- Wiegand, S.; Dannemann, A.; Vahabzadeh, Z.; Ernst, M.; Krude, H.; Grüters, A. (2005): Wer braucht was? Neue Ansätze der multidisziplinären Diagnostik und Therapie adipöser Kinder und Jugendlicher in einer multiethnischen Grossstadt. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 48 (3), S. 307–314. DOI: 10.1007/s00103-004-1003-4.
- Wiegand, Susanna; Keller, Klaus-Michael; Lob-Corzilius, Thomas; Pott, Wilfried; Reinehr, Thomas; Röbl, Markus et al. (2014): Predicting weight loss and maintenance in overweight/obese pediatric patients. In: *Hormone research in paediatrics* 82 (6), S. 380–387. DOI: 10.1159/000368963.
- Williamson, Donald A.; Walden, Heather M.; White, Marney A.; York-Crowe, Emily; Newton, Robert L.; Alfonso, Anthony et al. (2006): Two-year internet-based randomized controlled trial for weight loss in African-American girls. In: *Obesity (Silver Spring)* 14 (7), S. 1231–1243. DOI: 10.1038/oby.2006.140.
- Wrotniak, Brian H.; Epstein, Leonard H.; Paluch, Rocco A.; Roemmich, James N. (2004): Parent weight change as a predictor of child weight change in family-based behavioral obesity treatment. In: *Archives of pediatrics & adolescent medicine* 158 (4), S. 342–347. DOI: 10.1001/archpedi.158.4.342.
- Wrotniak, Brian H.; Epstein, Leonard H.; Paluch, Rocco A.; Roemmich, James N. (2005): The relationship between parent and child self-reported adherence and weight loss. In: *Obes. Res.* 13 (6), S. 1089–1096. DOI: 10.1038/oby.2005.127.
- Wunsch, Rainer; Sousa, Gideon de; Toschke, André Michael; Reinehr, Thomas (2006): Intima-media thickness in obese children before and after weight loss. In: *Pediatrics* 118 (6), S. 2334–2340. DOI: 10.1542/peds.2006-0302.

- Yadav, M.; Akobeng, A. K.; Thomas, A. G. (2000): Breast-feeding and childhood obesity. In: *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 30 (3), S. 345–346.
- Yaeger-Yarom, Gili; Nemet, Dan; Eliakim, Alon (2011): Causes and patterns of referral to a tertiary, multidisciplinary program for the treatment of childhood obesity. In: *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 24 (5-6), S. 303–306.
- Ylitalo, V. M. (1982): Treatment of obese schoolchildren. In: *Klin Padiatr* 194 (5), S. 310–314. DOI: 10.1055/s-2008-1033827.
- Zakel, U. A.; Wudy, S. A.; Heinzl-Gutenbrunner, M.; Görg, T.; Schäfer, H.; Gortner, L. et al. (2005): Prävalenz von Melanocortin-4-Rezeptor(MC4R)-Mutationen und Polymorphismen bei adipösen Kindern und Jugendlichen in einer konsekutiven pädiatrischen Inanspruchnahmepopulation. In: *Klin Padiatr* 217 (4), S. 244–249. DOI: 10.1055/s-2005-836589.
- Zeller, Meg; Kirk, Shelley; Claytor, Randal; Khoury, Philip; Grieme, Jennifer; Santangelo, Megan; Daniels, Stephen (2004): Predictors of attrition from a pediatric weight management program. In: *J. Pediatr.* 144 (4), S. 466–470.
- Zellner, Konrad; Ulbricht, Gottfried; Kromeyer-Hauschild, Katrin (2007): Long-term trends in body mass index of children in Jena, Eastern Germany. In: *Econ Hum Biol* 5 (3), S. 426–434. DOI: 10.1016/j.ehb.2007.07.002.
- Zheng, M.; Rangan, A.; Olsen, N. J.; Bo Andersen, L.; Wedderkopp, N.; Kristensen, P. et al. (2014): Sugar-sweetened beverages consumption in relation to changes in body fatness over 6 and 12 years among 9-year-old children: the European Youth Heart Study. In: *European journal of clinical nutrition* 68 (1), S. 77–83. DOI: 10.1038/ejcn.2013.243.

Danksagung

Herzlich bedanken möchte ich mich besonders bei Frau Prof. Dr. biol. hum. Dipl.-Psych. Ursula Pauli-Pott für die Möglichkeit, diese Promotion unter ihrer Betreuung anzufertigen. Ich konnte mich mit meinen Fragen stets an sie wenden und sie hat durch ihre umfassende Betreuung das Gelingen dieser Arbeit möglich gemacht.

Auch Frau Prof. Dr. med. Katja Becker möchte ich meinen Dank aussprechen. Durch ihr Vertrauen in meine Person habe ich mich dieser Promotion widmen können. Auch den Mitarbeitern des Instituts für Kinder- und Jugendpsychiatrie in Marburg möchte ich für ihre freundliche Aufnahme und Unterstützung danken.

Desweiteren bedanke ich mich bei Herrn Dr. med. Wilfried Pott für die fürsorgliche Betreuung im DRK-Kinderklinikum Siegen und die organisatorische Unterstützung bei der Erhebung meiner Daten. Ausdrücklich sei hier auch den Teilnehmern und Teilnehmerinnen der „Fit Kids“-Studie und ihren Eltern gedankt, die an meinen Untersuchungen teilgenommen haben.

Zuletzt danke ich meinen Eltern und allen, die mich bei der Anfertigung dieser Dissertation unterstützt und motiviert haben.